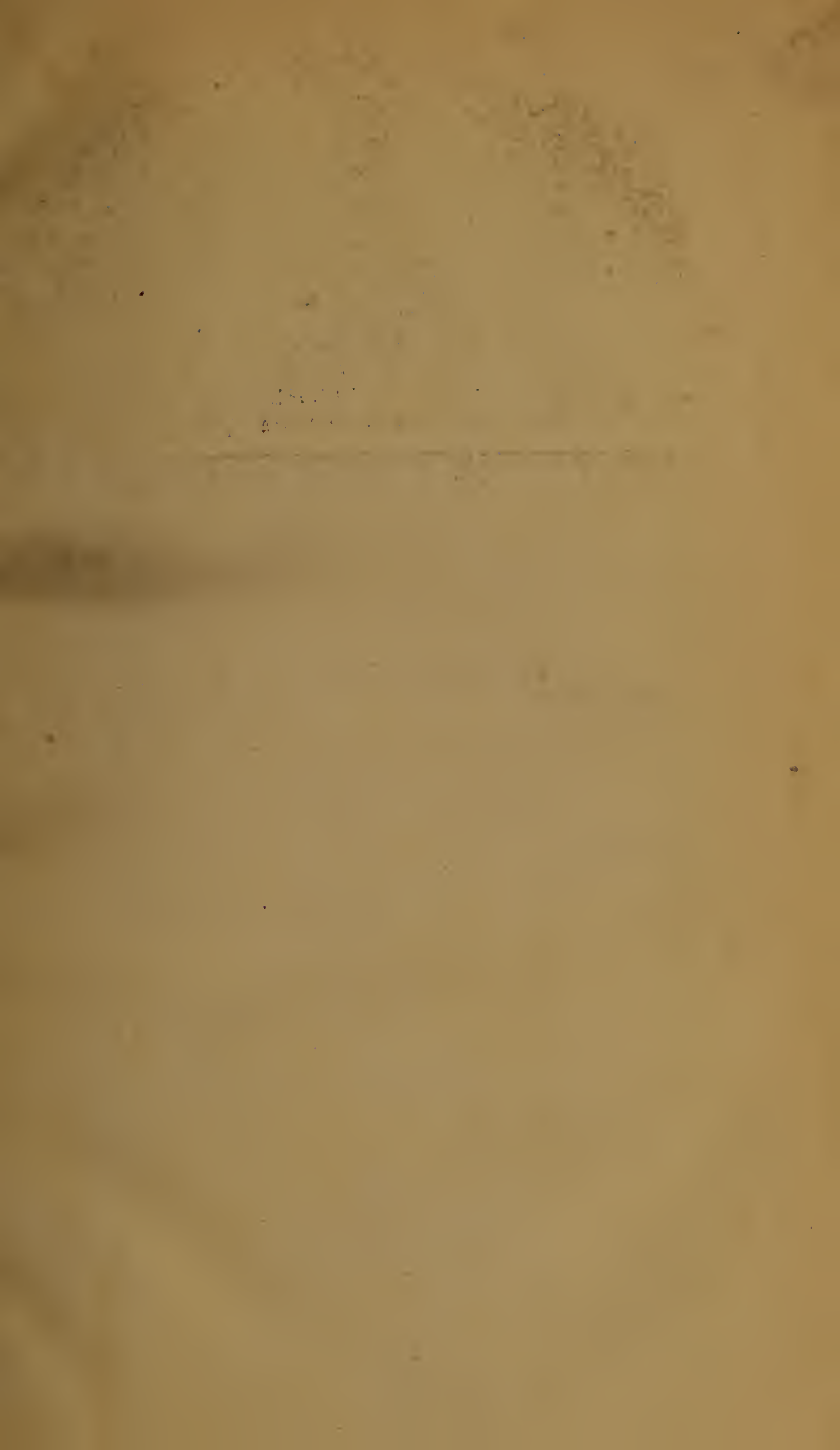



Accessions
310.534
PROPERTY OF THE
*3791.10
B.3.
Public Library of the City of Boston
BOSTONIA
CONDITA AD
1630
From the Bates Fund.
Added May 5, 1882. No.









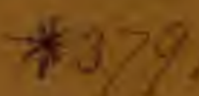
Lehrbuch

der

Arzneimittellehre

von

C. G. Mitscherlich.



Dritter Band.

Erste Abtheilung.

Medicamenta refrigerantia s. temperantia.

Berlin.

VERLAG VON G. BETHGE.
(Sparwaldsbrücke No. 16., hinter der Spittelkirche.)

1851.

Lehrbuch

der

Arzneimittellehre

von

C. G. Mitscherlich,

Professor an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität und an der Königlichen medicinisch-chirurgischen Militär-Academie und practischem Arzte in Berlin.

Dritter Band.

Erste Abtheilung.

Medicamenta refrigerantia s. temperantia.

Berlin.

VERLAG VON G. BETHGE.

(Sparwaldsbrücke No. 16., hinter der Spittelkirche.)

1851.

Christison reports that this vol. is complete but that no titlepage was ever publ.

Fünfte Klasse.

Medicamenta refrigerantia s. temperantia.

Übersicht und Eintheilung der Arzneimittel der fünften Klasse.

I. Ordnung. *Acida tonico-refrigerantia s. tonico-temperantia*, Mittel, welche kühlend wirken, den Blutumlauf verlangsamen und die Gerinnbarkeit des Blutes vermehren:

Acidum sulphuricum,
Acidum phosphoricum,
Acidum aceticum.

Anhang zur ersten Ordnung:

Acidum hydrochloratum,
Acidum nitricum.

II. Ordnung. *Acida refrigerantia s. temperantia*, Mittel, welche kühlend wirken, den Blutumlauf verlangsamen und die Gerinnbarkeit des Blutes vermindern:

Acidum citricum,
Acidum tartaricum,
Acidum oxalicum,
Fructus carnosi, succulenti, aciduli.

Anhang zur fünften Klasse:

Acidum boracicum.

Physiologische Wirkung der kühlenden Mittel.

Die Eigenschaft eines Körpers, sich als Säure zu verhalten, bedingt durchaus nicht eine bestimmte Wirkung. Säuren selbst von sehr ähnlicher chemischer Zusammensetzung und sehr ähnlichem chemischem Verhalten rufen sehr verschiedene Erscheinungen hervor z. B. die Essigsäure und die Ameisensäure, die Salzsäure und die Schwefelwasserstoffsäure. Einige Säuren indess, welche hier als *Med. temperantia* zusammengestellt sind, haben so viel Ähnlichkeit in der Wirkung, dass sie eine Gruppe bilden können.

Zuerst ist die Einwirkung dieser Säuren zu erörtern. Da indess von der Einwirkung der Säuren, welche zu den vorhergehenden Klassen gehören, nur im Speciellen, nicht im Allgemeinen die Rede war, so dürfte hier der Ort sein, die Einwirkung der Säuren aus einem allgemeinen Gesichtspunkte zu betrachten.

Die Einwirkung der Säuren ist eine chemische (vergl. Bd. I. S. 77.). Um diese richtig zu würdigen, muss man sich genau Rechenschaft geben von der chemischen Zusammensetzung der flüssigen und der festen Theile, mit denen die Säuren zunächst in Berührung kommen. So kommen bei innerer Anwendung derselben die Zusammensetzung des Speichels und der Mundflüssigkeit überhaupt, des Mageninhaltes mit der freien Milchsäure, des Dünndarminhaltes u. s. w., bei äusserer Anwendung die der Absonderungen der Haut, der Schleimhäute u. s. w., so wie in beiden Fällen die der zunächst gelegenen Gewebe, der Haut und der Schleimhäute selbst in Betracht. Es ist endlich Rücksicht zu nehmen auf die Zusammensetzung des alkalisch reagirenden Blutes, welchem die Säure entweder als freie Säure z. B. die

Essigsäure oder in Verbindung mit organischen Substanzen z. B. mit Albumin oder als Salz zugeführt wird. Im Blute kann die freie Säure als solche nur dann existiren, wenn viel Säure auf einmal in die Gefässe eindringt, so dass das hindurchströmende Blut mehr empfängt, als der alkalischen Beschaffenheit desselben bis zu seiner Neutralisation entspricht, oder wenn vielleicht mässig grosse Gaben zu anhaltend gebraucht werden.

Bei der Einwirkung der Säuren sind zuerst die organischen Substanzen, die Basen und deren Verbindungen in denjenigen Flüssigkeiten zu betrachten, mit welchen sie zunächst in Berührung kommen. Es ist zu untersuchen, ob von den Säuren die Salze, welche z. B. im Mageninhalt sich finden, zersetzt werden oder nicht. So verbinden sich die Schwefelsäure und die Phosphorsäure mit dem Natron, indem das Chlornatrium des Mageninhaltes unter Ausscheidung der Salzsäure zerlegt wird, während die Essigsäure, welche eine schwächere Säure als die Milchsäure des Magensaftes ist, eine solche Zersetzung nicht bewirken kann. Ferner ist das Verhalten der Säuren zu den organischen Substanzen zu studiren, indem einige derselben sich mit dem Albumin mit dem Caseïn u. s. w. verbinden z. B. die Gerbsäure, bei einigen andern dergleichen Verbindungen noch nicht sicher nachgewiesen sind. Diese letzteren Verbindungen können, so weit sie löslich sind, resorbirt werden oder gelangen, wenn sie unlöslich sind, weiter in den Darmkanal, dessen alkalische Flüssigkeit sie dann wieder zerlegt.

Ist die Menge der Säure so gross, dass sie durch den Inhalt des Magens nicht chemisch gebunden wird, oder gehört sie zu denen, welche keine chemische Verwandtschaft zu den hier vorkommenden Körpern haben, so tritt die freie Säure mit den Geweben des betreffenden Theiles z. B. mit den Häuten des Magens, mit der Oberhaut u. s. w. in Berührung. Gegen diese Gewebe verhalten sich die Säuren sehr verschieden, was wiederum abhängig ist von ihrem physikalischen und chemischen Verhalten zu denselben, zu dem Epithelium, der Epidermis, dem Bindegewebe, dem elastischen Gewebe, den Nerven, den Gefässen und den Muskelfasern. So zerstören die concentrirten Mineralsäuren die Haut und die Schleimhäute, indem sie theils chemische Verbindungen mit einzelnen Bestandtheilen derselben eingehen, theils anderweitig dieselben zersetzen, während die verdünnten Mineral-

säuren, die Essigsäure, die Citronensäure u. s. w. auf die Epidermis und das Corium zwar in ähnlicher Weise, aber langsamer chemisch einwirken und grösstentheils als freie Säuren in das Blut gelangen.

Es ist bisher noch von keiner Säure ermittelt, dass sie vor der Resorption zerlegt werde; eine Ausnahme macht die rauchende Salpetersäure, indem aus der salpetrigen Säure derselben sich Stickstoffoxyd unter Oxydation der betreffenden Gewebe entwickelt. Die Benzoësäure erscheint zwar als Hippursäure im Urin wieder; aber es ist nicht ermittelt, wo diese Umänderung vor sich geht.

Die Resorption der Säuren ist mit Sicherheit nachgewiesen. Sie verhalten sich jedoch sehr verschieden, indem einige in Verbindung mit Basen, andere in Verbindung mit organischen Substanzen, andere als freie Säuren in das Blut gelangen. Wenn die gegebene Säure an eine Basis gebunden in das Blut gelangt, so ist für sie eine andere Säure frei geworden; man hat alsdann das gebildete Salz und die frei gewordene Säure zu betrachten, welche letztere sich entweder mit organischen Substanzen verbindet oder als freie Säure in das Blut übergeht. Ist ferner die Säure mit organischen Substanzen verbunden in das Blut übergeführt, so erfolgt nothwendig eine Zersetzung des alkalisch reagirenden Blutserums, indem die Säure sich mit dem Natron desselben verbindet, wodurch also das Blut weniger alkalisch wird. Ist die Säure endlich als freie Säure in das Blut übergegangen, so hat man zu unterscheiden, in welcher Menge und in welcher Concentration sie dahin gelangte. Ist die Menge gering und die Säure verdünnt, so tritt eine saure Reaction des Blutes nicht ein, da die Strömung desselben so rasch vor sich geht, dass ihm immer nur sehr wenig Säure zugeführt werden kann. Ist aber die Menge gross und die Säure concentrirt, so erfolgt eine wesentliche Veränderung des Blutes; dieses coagulirt z. B. durch die concentrirten Mineralsäuren und durch die Essigsäure.

Die Ausscheidung der Säuren aus dem Körper erfolgt zum grössten Theil durch die Nieren, zum Theil wohl auch durch andere Organe. Untersucht man den Urin nach dem Gebrauche von Säuren, so findet man dessen saure Beschaffenheit erhöht. Am leichtesten kann man dies bei Kaninchen nachweisen, deren vorher alkalisch reagirender Harn allmälig neutral und nachher

sauer wird. Dies ist immer der Fall, auch wenn die Säure an eine Base gebunden in das Blut übergeht (Schwefelsäure); denn statt der angewandten Säure ist eine andere schwächere frei geworden, welche entweder ungebunden oder in einer Verbindung mit Albumin u. s. w. resorbirt wird und so einen Theil des alkalischen Blutserums neutralisirt. Diese verminderte alkalische Beschaffenheit des Blutes bedingt die saure Beschaffenheit des Harns. Die starken Säuren werden an Basen gebunden im Urin wieder gefunden z. B. die Schwefelsäure als schwefelsaures Kali. Die schwächeren Säuren sollen unverändert als freie Säuren ausgeschieden werden z. B. die Citronensäure; diese Beobachtungen verdienen indess noch wiederholt zu werden. Einige Säuren z. B. die Benzoësäure und die Zimmetsäure, erleiden eine wesentliche Veränderung: sie kommen als Hippursäure im Harne wieder vor. Die Essigsäure wird zuvor vollständig oxydirt.

Indem die Säuren in der angegebenen Weise im Körper sich verhalten, bringen sie Veränderungen in den flüssigen und festen Theilen des thierischen Organismus hervor, welche nach den eben angegebenen chemischen Verhältnissen verschieden, grösstentheils aber noch sehr wenig ermittelt sind. Hiervon wird später genauer die Rede sein.

Die örtliche Wirkung der kühlenden Mittel ist an der Haut und der Schleimhaut zu untersuchen. Die Mineralsäuren, wenn sie concentrirt angewendet werden, lösen die Intercellularsubstanz der Epidermiszellen langsam auf, dringen tiefer ein und zerstören dann allmälig die Lederhaut, indem anfangs das Eiweiss gerinnt und später zersetzt wird, das Blut durch die eingedrungene Säure, welche mit den Bestandtheilen desselben chemische Verbindungen eingeht, in eine braunrothe, fast schwarze Masse umgeändert wird. Das Bindegewebe, die Nerven und die Blutgefässe werden nur langsam verändert, und das elastische Gewebe widersteht der Einwirkung der Säure am längsten. Auf diese Anätzung folgt Entzündung. Werden die Mineralsäuren mit sehr vielem Wasser verdünnt bei lebenden Menschen auf die Haut gebracht, so kann man eine chemische Veränderung nicht mehr erkennen; die Haut wird blass, was wahrscheinlich eine Folge der Zusammenziehung der Blutgefässe, der Blutleere ist. Etwas verschieden verhält sich die Essigsäure, welche auf die Epidermis nicht so stark chemisch einwirkt; sie

löst die Intercellularsubstanz sehr langsam auf, geht durch diese Haut hindurch und ruft dann Entzündung im Corium hervor, nachdem sie dessen Gewebe an der Oberfläche chemisch verändert hat. Wird die Essigsäure mit vielem Wasser verdünnt auf die Haut gebracht, so beobachtet man keine Entzündung, sondern es entsteht Anaemie, welche man von vermehrter Zusammenziehung der Gefässe ableitet. Die Oxalsäure, die Citronensäure und die Weinsteinsäure verändern die Epidermis sehr langsam, gehen durch sie hindurch, bringen sehr langsam Veränderungen im Corium hervor und vermindern ebenfalls die Röthe der Haut, was man besonders bei Hyperaemie derselben erkennt; in concentrirter Auflösung rufen sie keine Hautentzündung hervor. — Ganz ähnlich ist das Verhalten dieser Säuren gegen Schleimhäute. Die Mineralsäuren wirken auf diese in derselben Weise ätzend ein, dringen aber, weil das Gewebe derselben und besonders das Epithelium leichter permeabel ist, rascher in die Tiefe, und haben Blutungen und Entzündungen zur Folge. Die Essigsäure löst die Epitheliumzellen, die später abgestossen werden, nicht auf, durchdringt sie aber, coagulirt das Blut, löst die Blutkügelchen in den Gefässen zum Theil auf und ruft Entzündung hervor, wobei Blutaustritt unter Zerreissung der Gefässe erfolgen kann, während die verdünnte Essigsäure Anaemie erzeugt. Die Citronen-, Weinstein- und Oxalsäure verändern das Epithelium nicht, rufen in der Gefässhaut eine mehr oder minder starke Anaemie wahrscheinlich unter Vermehrung der Contraction der Gefässe hervor, lösen die Blutkügelchen auf, deren Blutroth die Gewebe tränkt, bewirken eine Erweichung, aber keine Entzündung der betreffenden Gewebe. Durch alle die genannten Säuren werden die Epidermis, das Bindegewebe, das elastische Gewebe, die Capillargefässe und andere Gewebe erweicht und allmälig, zum Theil sehr langsam und unvollständig zerstört. Diese Veränderung ist zum Theil eine Folge von neuen chemischen Verbindungen; zum Theil werden aber bestimmte Bestandtheile durch die Säuren wohl nur aufgelöst oder quellen in denselben auf. Ueber die Natur der Zersetzungsprodukte ist noch wenig bekannt.

Die allgemeine Wirkung der kühlenden Mittel besteht darin, dass der Blutumlauf verlangsamt und die Temperatur des Körpers vermindert wird; im Uebrigen verhalten sich die

hierher gehörigen Mittel aber sehr verschieden. Betrachten wir die allgemeine Wirkung der Säuren auf die verschiedenen Organe der Reihe nach vom Darmkanale ausgehend.

Verdauungsorgane. Die Säuren haben alle einen mehr oder minder stark sauren Geschmack. In kleinen Gaben und sehr verdünnt wirken sie durststillend, welche Wirkung man nicht weiter erklären kann. Man führt an, dass die Absonderung der Schleimhäute durch sie vermehrt und dadurch der Durst gestillt werde. Aber abgesehen davon, dass der Eintritt einer stärkeren Absonderung nach dem Gebrauche sehr verdünnter Säuren keineswegs sicher nachgewiesen ist, spricht auch der Umstand gegen diese Erklärung, dass andere Mittel, als deren Wirkung eine vermehrte Absonderung in der That stattfindet, z. B. Kochsalz noch mehr Durst hervorrufen. Der Appetit wird durch die Säuren nicht angeregt, und bei gesunden Menschen erleichtern sie auch die Verdauung der Speisen nicht. Die Essigsäure macht insofern eine Ausnahme, als sie durch Umänderung verschiedener Speisen deren Verdauung beschleunigt, wie später (vergl. *Acidum aceticum*) genauer angegeben werden soll. Diese Mittel können den Appetit heben und die Verdauung befördern, aber nur in Folge der Heilung einer Krankheit, welche eine Verdauungsstörung zur Folge hatte. Bei gesunden Menschen beobachtet man auf kleine Gaben dieser Säuren keine wesentliche Vermehrung oder Verminderung der Darmausleerungen, wohl aber in bestimmten Krankheiten. Ist der Magen entzündet, so erzeugen sie leicht Schmerzen, Uebelkeit und Erbrechen.

Der anhaltende Gebrauch kleiner Gaben erzeugt nach und nach eine chronische Vergiftung, welche mit einer Störung der Verdauung auftritt, im Uebrigen aber noch nicht genau ermittelt ist. Ueber diesen Gegenstand wird später bei mehreren Säuren die Rede sein. Grosse Gaben der Säuren sind starke Gifte, als solche aber verschieden. Die Mineralsäuren wirken als starke Ätzmittel und zerstören die berührten Theile von der Zunge an bis zum Dünndarm und noch weiter; sie tödten theils durch die örtliche Verletzung und die auf diese folgende Entzündung, Eiterung u. s. w., theils wahrscheinlich auch nach der Resorption; hiervon wird bei der Schwefelsäure am genauesten die Rede sein. Bei der Essigsäure ist die ätzende Wirkung eine ähnliche, aber viel schwächere und weniger deutlich nachweisbare; sie tödtet

zum Theil durch die Verletzung des Magens, auf welche Entzündung folgt, zum Theil durch die Folgen der Resorption. Die Citronen-, Weinstein- und Oxalsäure endlich sind Gifte eigenthümlicher Art; sie ätzen ebenfalls, tödten aber hauptsächlich, vielleicht ausschliesslich, nach erfolgter Resorption durch ihre Wirkung auf das Rückenmark, indem sie Krämpfe und Lähmung herbeiführen, weniger durch die Einwirkung auf den Magen, welcher nach dem Tode an der innern Fläche etwas erweicht, anämisch und durch aufgelöstes Blutroth in seinen Geweben öfters braunroth gefärbt ist, auch wohl ausgetretenes Blut neben dem aufgelösten Blutroth als Inhalt einschliesst.

Vom Darmkanal erfolgt die Resorption dieser Säuren, wenn sie in kleinen Gaben angewendet werden, sicher; und zwar gehen einige als freie Säuren (Essigsäure), andere in Verbindung entweder mit Basen (Schwefelsäure) oder mit organischen Substanzen in das Blut über, wie dies bereits im Obigen (vergl. S. 6.) angegeben ist und bei den einzelnen Mitteln genauer erörtert werden soll. Wird die Säure in kleinen Gaben und mit vielem Wasser verdünnt angewendet, so wird bei der schnellen Strömung des Blutes durch die Gefässe des Magens immer nur so wenig Säure resorbirt, dass das Blut nicht gerinnt, die Blutkügelchen nicht aufgelöst werden und nur die alkalische Beschaffenheit des Serums sich vermindert.

Das Gefässsystem. Das Blut wird, wie schon erwähnt, nach dem Gebrauche der kühlenden Mittel weniger alkalisch als es früher war und erleidet ausserdem eine wesentliche Veränderung, welche aber, je nachdem man die Säuren der ersten oder zweiten Ordnung anwendet, ganz entgegengesetzt ausfällt.

Durch die Mineralsäuren und die Essigsäure wird das Blut gerinnbarer, und zwar sowohl bei Anwendung kleiner Gaben als auch bei Vergiftungen. Auf diese stärkere Gerinnbarkeit kann man den Nutzen, welchen diese Mittel sowohl bei bestimmten Arten von Blutungen als auch bei Krankheiten mit bestimmten Arten von Blutentmischung gewähren, zurückführen. Es ist ferner wahrscheinlich, aber durch Versuche und mikroskopische Beobachtungen noch nicht erwiesen, dass diese Säuren oder vielmehr das in der erwähnten Weise veränderte Blut die Contraction in den feinen Gefässen vermehren; ist dieses der Fall, so

ist der Nutzen dieser Mittel in den oben genannten Krankheiten auch hiervon zum Theil abhängig.

Die Citronen-, Weinstein- und Oxalsäure dagegen verändern das Blut in ganz anderer Weise. Denn bei Vergiftungen, so wie nach anhaltendem Gebrauche kleiner Gaben dieser Mittel findet man das Blut in den Adern sehr dünnflüssig und das aus der Ader gelassene Blut sehr wenig gerinnend. Worauf dies beruht, ist noch nicht ermittelt, unstreitig aber auf einer Veränderung des Faserstoffes. Auch diese Säuren scheinen die Contraction der kleinen Gefässe zu vermehren. Für diese Annahme sprechen wenigstens mehrere therapeutische Beobachtungen, obwohl die Thatsache durch Versuche noch nicht nachgewiesen ist.

Alle diese kühlenden Mittel vermindern die Frequenz und Stärke des Herz-und Pulsschlages. Man kann dies zwar bei ganz gesunden Menschen unter den gewöhnlichen Verhältnissen beobachten; auffallender ist aber diese Wirkung in Blutwallungen und hängt von der Einwirkung des veränderten Blutes auf das Herz ab. Gleichzeitig entsteht das Gefühl von Abkühlung. In manchen Fällen ist eine Abnahme der Wärme deutlich wahrnehmbar, während in anderen das Thermometer diese nicht nachweist, ungeachtet das Gefühl von Hitze für den Kranken deutlich abgenommen hat. Ob aber die wirkliche Verminderung der Temperatur allein von der verminderten Herzthätigkeit und deren Folgen oder von noch anderweitigen Wirkungen abhängt, lässt sich zur Zeit nicht bestimmt angeben, da es an Versuchen fehlt. Mit der verminderten Herzthätigkeit steht das Gefühl der verminderten Wärme nicht immer im geraden Verhältnisse; es entsteht oft so rasch, dass man zu untersuchen hat, in wie weit dieses Gefühl bloss von einem veränderten Zustande der empfindenden Nerven abhänge.*) — Diese Säuren sind daher *Refrigerantia* und werden dadurch *Temperantia*.

R e s p i r a t i o n s o r g a n e. Bei gesunden Menschen verändern die Säuren in kleinen Gaben das Athmen nicht wahrnehmbar; wenn aber in Fiebern das Athmen und der Herzschlag sehr be-

---

*) *Cullen* (*Materia medica*, Leipzig 1790, Bd. II. S. 361.) führt als Resultat seiner Versuche an, dass die Säuren nicht den natürlichen Wärmegrad des Körpers vermindern, sondern nur kühlen, wenn dieser widernatürlich erhöht ist.

schleunigt sind, so verlangsamen sie jenes in demselben Maasse, in welchem die Thätigkeit des Herzens abnimmt. Ist eine Entzündung in den Athmungsorganen vorhanden, so vermehren die Säuren den Husten, lassen auch wohl den Kranken über Beklemmung klagen. In dieser letzteren Beziehung scheint die Essigsäure mehr zu belästigen, als die Citronensäure. Eine Erklärung für diesen nachtheiligen Einfluss der Säuren kann man zur Zeit noch nicht geben; er hängt aber wohl von einer veränderten Beschaffenheit des Blutes ab.

Harnwerkzeuge. Beim Gebrauche der Säuren wird der Harn stärker sauer; die Menge desselben wird jedoch bei gesunden Menschen nicht bemerkbar vermehrt. Denn obwohl bei den meisten dieser Säuren nachgewiesen ist, dass sie im Urine an Basen gebunden wiedergefunden werden, und dass mehrere der so gebildeten Salze urintreibend wirken, so ist doch die Menge derselben zu gering, als dass sie eine sichtbare derartige Wirkung hervorrufen könnten; von einigen dieser Salze z. B. vom oxalsauren und weinsteinsauren Kalke ist übrigens eine solche diuretische Wirkung gar nicht bekannt. Wenn dagegen in Fiebern der Harn sparsam abgesondert wird und mehr oder weniger roth von Farbe und gesättigt ist, so wird der Harn beim Gebrauche der Säuren allmälig reichlicher entleert und blasser von Farbe, und zwar in dem Maasse als das Fieber dabei abnimmt. Aus diesem Grunde hat man die Säuren im Gegensatz zu den erregenden und scharfen Mitteln *Diuretica frigida* genannt.

Geschlechtswerkzeuge. Bei gesunden Menschen verändern die Säuren den Geschlechtstrieb nicht; sie vermindern ihn aber bei Aufregung. Ausserdem haben sie einen wesentlichen Einfluss auf die Menstruation, indem besonders der übermässig starke Blutfluss unter bestimmten Umständen durch sie vermindert wird: dann nämlich, wenn Blutwallungen oder eine durch Säuren heilbare zu flüssige Beschaffenheit des Blutes oder Atonie der Gefässwandungen die Ursachen desselben sind.

Hautorgan. Die Wirkung der Säuren auf die Absonderungen der Haut ist bei Gesunden noch nicht hinreichend festgestellt. *Sanctorius* führt an, dass die Hautausdünstung durch dieselben vermindert werde. In Krankheiten hingegen tritt der Einfluss der Säuren auf die Thätigkeit der Schweissdrüsen deutlich hervor. Bei passiven Schweissen vermindern die Säuren die

krankhaft vermehrte Absonderung, während die Haut, wenn sie bei Fiebern, Blutwallungen und Erhitzungen trocken ist, nach dem Gebrauche der Säuren weniger trocken und heiss erscheint und sich mit Feuchtigkeit bedeckt.

Gehirn und Rückenmark. Kleine Gaben der genannten Säuren bringen bei gesunden Menschen keine wesentlichen Erscheinungen hervor. Die Störungen jedoch in diesen Organen, welche man bei Fiebern und Blutwallungen beobachtet, werden durch sie gemässigt. *Barbier* führt ausserdem an, dass die vegetabilischen Säuren bei Kranken mit erhöhter Empfindlichkeit z. B. bei Hysterischen eine innere Unruhe hervorbringen. Grosse Gaben der *Acida temperantia* tödten unter heftigen Krämpfen und unter Lähmung. —

Gemenge der kühlenden Mittel mit den Mitteln der vorhergehenden Klassen.

Man verordnet die Säuren sehr selten mit tonisirenden, emollirenden, aufregenden oder scharfen Mitteln. Eine derartige Mischung entspricht in der Wirkung der Art und der Menge eines jeden einzelnen Mittels.

Therapeutische Wirkung der kühlenden Mittel.

Um den Werth dieser Säuren in Krankheiten richtig beurtheilen zu können, muss man zunächst festhalten, dass sie den Durst stillen, die Thätigkeit des Herzens und die Körperwärme vermindern, die Blutmischung umändern und adstringiren. Diese Wirkung wird in vielen Krankheiten benutzt, und je nachdem vorzugsweise die eine oder die andere Art dieser Wirkung erforderlich ist, wählt man das entsprechende Mittel dieser Klasse, indem alle als kühlende Mittel brauchbar sind, die *Tonico-temperantia* aber zugleich das Blut gerinnbarer machen und stark adstringiren. Nach den Erfahrungen am Krankenbette passen diese Mittel innerlich:

Als *Refrigerantia* und *Temperantia*. *Remedia refrigerantia* nennt man diejenigen Mittel, welche die Temperatur des Körpers oder das Gefühl von Hitze, welches auch ohne Temperaturerhöhung vorhanden sein kann, vermindern. Die verschiedenartigsten Mittel können diesem Zwecke dienen, und man hat die Mittel je nach der Natur der Krankheit, welche die Temperaturerhöhung oder das Gefühl von Hitze zur Folge hat, zu wählen. Vorzugsweise nennt man so die hier erwähnten Säuren, die Salze der Alkalien, von welchen später die Rede sein wird, und die Kälte, weil sie die Temperatur wirklich vermindern; aber auch Blutentziehungen wirken kühlend, und unter bestimmten Umständen bringen reichliches Getränk, Bäder und schweisstreibende Mittel (bei Fiebern mit trockener Haut), eine schmale Kost (bei Vollblütigkeit) u. s. w. eine kühlende Wirkung hervor. Insofern diese kühlenden Mittel die Thätigkeit des Herzens u. s. w. mässigen, nennt man sie auch *Remedia temperantia*.

Im Allgemeinen passen die Säuren daher, wenn die Temperatur des Körpers wirklich erhöht ist oder der Kranke das Gefühl von Hitze hat, wenn der Herz- und Pulsschlag frequent und der Durst stark ist. Hierher gehören Entzündungen, Fieber, Blutwallungen u. s. w.

In Entzündungen passen indess die Säuren selten, weil die Entzündung als solche durch dieselben leicht verschlimmert werden kann; am seltensten aber sind die Mineralsäuren anwendbar. Ist die Entzündung aber unbedeutend, die Reizempfänglichkeit sehr gross, die Blutbewegung sehr lebhaft und die Hitze sehr gesteigert, so mildern die *Acida temperantia* diese Erscheinungen und der Kranke fühlt sich erleichtert. Nicht selten erfolgen auch reichliche Ausscheidungen durch Haut und Nieren, wenn die Citronensäure mit Wasser, besonders mit warmem Wasser genommen wird. Diese Mittel nützen durch Milderung des Durstes, durch Minderung der Herzthätigkeit und der Wärme, ohne wie die Mineralsäuren die Gerinnbarkeit des Blutes zu erhöhen.

Fieber im Allgemeinen erfordern den Gebrauch der Säuren, um den Durst zu mildern, eine zu grosse Thätigkeit des Herzens herabzusetzen, die übermässig grosse Wärme zu vermindern und unter bestimmten Umständen die Blutmischung umzuändern. Man kann daher nicht in jedem Fieber die Säuren mit Erfolg anwenden. Bei einem mässigen Fieber, wie man es in leichteren Fällen von acuten Exanthemen findet, sind allenfalls die vegetabilischen Säuren und unter diesen vorzugsweise die Citronensäure zur Milderung des Durstes zu empfehlen, aber nicht anderweitig nützlich. Von dem Fieber, welches stärkere Entzündungen begleitet, ist bereits gesprochen. Ist das Fieber lebhaft, aber ohne nachweisbare Entzündung, oder ist diese sehr unbedeutend und die Reizempfänglichkeit sehr gross, so sind die eben genannten Säuren von wesentlichem Nutzen. Begleitet das Fieber endlich einen Krankheitszustand, in welchem die Mischung des Blutes mehr oder weniger in der Art verändert ist, dass es dünnflüssig erscheint, so nützen die *Acida tonico-temperantia*, und zwar theils als kühlende Mittel, theils durch Umänderung des Blutes. Wird die Säure, welche man am besten als Getränk mit vielem Wasser nehmen lässt, in den entsprechenden Fällen gegeben, so stillt sie den Durst, vermindert die Hitze, verlangsamt den Blut-

umlauf und trägt dazu bei, dass die trockene Haut feuchter und statt des sparsamen und rothen Urins ein reichlicher und hellerer Harn entleert wird. In dieser Weise nützen die *Acida tonico-temperantia* auch in dem Fieber, welches die Vereiterungen begleitet, indem sie kühlend wirken, die Thätigkeit des Herzens und zugleich die Colliquation, die Schweisse u. s. w. vermindern.

Bei starker Aufregung des Gefässsystems in Folge von Gemüthsbewegungen, von körperlichen Anstrengungen und in Folge starker Hitze sind die *Acida temperantia* von Nutzen, indem sie beruhigen. Bei leichter Erregbarkeit des Nervensystems im Allgemeinen ohne Blutfülle sind die *Tonico-temperantia* vorzuziehen.

Als *Antiscorbutica* und *Antiseptica*. Es ist oben erörtert, dass die Säuren eine wesentliche Veränderung des Blutes hervorbringen, und dass die *Acida temperantia* sich wesentlich von den *Acida tonico-temperantia* unterscheiden. Mit dieser Blutveränderung scheint die antiscorbutische und antiseptische Wirkung derselben zusammen zu hängen; wir sind aber durchaus nicht im Stande, letztere durch erstere hinreichend zu erklären.

Im Scorbut haben sich besonders mehrere *Acria* (Bd. II. S. 550.), die *Tonica* (Bd. I. S. 191.) und die Säuren Geltung verschafft. Ihre Wirkungsweise in dieser Krankheit ist unstreitig eine sehr verschiedene, und man kann wohl annehmen, dass, während die beiden ersteren durch Hebung der Verdauung, die *Acria* auch als *Diuretica* nützen, die Säuren sich hauptsächlich durch eine veränderte Blutmischung heilsam zeigen. Mehr ist jedenfalls nicht anzugeben, da der Scorbut selbst wenig mehr als durch einige constant vorkommende Symptome bekannt ist. Im Scorbut hat man in vielen Fällen, besonders im weiteren Verlaufe der Krankheit, das Blut von ungewöhnlich stark alkalischer Beschaffenheit und wenig gerinnbar, die Blutgefässe relaxirt, auch zerrissen, Exsudate und Blutungen gefunden. Vergleicht man mit diesem constatirten Befunde das, was über die Wirkung der Säuren gesagt ist, dass diese durch ihren Uebergang in das Blut dessen alkalische Reaction vermindern, die Gerinnbarkeit desselben vermehren und solche Blutungen, welche auf Atonie der Gefässwandungen beruhen oder bei Dünnflüssigkeit des Blutes vorkommen, beseitigen, so findet man nicht unwichtige Anhaltspunkte für die Erklärung der Wirkungsweise der Säuren im Scorbut.

Unter den Säuren werden die Schwefelsäure und die Citronensäure vorzugsweise benutzt; über den grösseren oder geringeren Werth der einen oder der anderen Säure fehlt es indess an vergleichenden Beobachtungen. Zu beachten ist, dass die Säuren allein nicht ausreichen, dass sie nur heilen, wenn zugleich für eine entsprechende Nahrung (für frische Pflanzenkost unter Vermeidung von gesalzenen Speisen), für trockene Wohnung, für mässige Wärme und entsprechende Kleidung gesorgt wird. Die Säuren scheinen nicht die Krankheit selbst, sondern nur einzelne Zustände im Scorbut zu beseitigen. Im *Morbus maculosus Werlhofii* werden die Säuren mit demselben Erfolge wie im Scorbut gebraucht und sind wahrscheinlich auch in gleicher Weise wirksam.

Im Typhus sind die Säuren durchaus kein Mittel gegen die Krankheit selbst. Die Erfahrung lehrt aber, dass sie im Verlaufe derselben unter bestimmten Umständen nützlich werden. Im Anfange der Krankheit, besonders wenn Entzündungen vorhanden sind, passen die Säuren nicht; allenfalls sind, wenn das Fieber einen synochalen Charakter hat, die *Acida temperantia* anwendbar. Hat die Krankheit überhaupt einen milden Charakter, so sind sie überflüssig; wenn jedoch der Zeitpunkt eintritt, in welchem die Erweichung und Geschwürsbildung im Darmkanale (*Stadium nervosum*) beim *Typhus abdominalis* eintritt, so giebt man die Mineralsäuren mit mehr oder weniger Erfolg. Insbesondere hat sich unter diesen Umständen die Chlorwasserstoffsäure bewährt. Eine Erklärung der heilsamen Wirkung dieser Mittel kann man nicht geben. Denn wenn man auch gewöhnlich angiebt, dass die Blutzersetzung, welche zu dieser Zeit zunehme, durch die Säuren gehemmt und beseitigt werde, so haben doch die chemischen Untersuchungen des Blutes uns noch keinen sicheren Anhaltspunkt gegeben, indem man die Blutveränderung fast nur von der Art gefunden hat, wie sie bei der einen gleichen Zeitraum hindurch fortgesetzten Entbehrung von Nahrungsmitteln sich ebenfalls ausbildet. Hervorzuheben ist aber die Wirkung der Salzsäure bei zu starkem und zu lange anhaltendem Durchfalle im *Typhus abdominalis,* welcher durch dieselben gemildert wird. Im *Typhus petechialis* werden die Mineralsäuren noch häufiger gebraucht, und zwar theils unter denselben Verhältnissen wie im *Typhus abdominalis*, theils aber und vorzugsweise, weil

die Symptome auf eine bedeutende Veränderung des Blutes und der Gefässwandungen schliessen lassen. Die in dieser Krankheit vorkommenden Blutungen erfordern die stärksten Mineralsäuren z. B. die Schwefelsäure.

Als *Adstringentia.* In dieser Beziehung sind nur die *Acida tonico-temperantia* anwendbar. Von dem Unterschiede der *Contrahentia* und *Adstringentia* war bereits Bd. II. S. 47. die Rede. Bei den genannten Säuren ist die adstringirende Wirkung noch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit nachgewiesen, indem noch mikroskopische Beobachtungen fehlen, welche bewiesen, dass kleine Arterien u.s.w. sich auf Anwendung der verdünnten Säuren zusammenziehen. Man schliesst auf diese adstringirende Wirkung nur aus dem therapeutischen Erfolge, welchen diese Mittel bei Blutungen haben.

Bei Blutungen sind diese Säuren keineswegs immer anwendbar, sondern nur nach den allgemeinen Indicationen (Bd. I. S. 195.). Entsteht die Blutung in einer Krankheit, in welcher das Blut ungewöhnlich dünnflüssig ist, so sind die *Acida tonico-temperantia*, besonders die Schwefelsäure, von grossem Nutzen, indem sie wahrscheinlich eine Veränderung des Blutes, eine grössere Gerinnbarkeit desselben bewirken. Blutungen dieser Art kommen im Scorbut, im *Morbus maculosus Werlhofii,* im Typhus u. s. w. vor. Entsteht die Blutung in Folge von Erschlaffung der Gefässe, welche sowohl mit als ohne Verdünnung des Blutes vorkommt, so giebt man die genannten Säuren erfahrungsgemäss mit grossem Nutzen und leitet den günstigen Erfolg von der zusammenziehenden Wirkung derselben oder vielmehr des durch sie veränderten Blutes ab. Dergleichen Blutungen können aus allen Organen erfolgen, werden aber am häufigsten als Gebärmutterblutungen beobachtet. Entsteht die Blutung aus anderen Ursachen, welche durch die Säuren nicht beseitigt werden können, z. B. in Folge von Geschwüren, von gehemmtem Rückflusse des Blutes u. s. w., so sind sie erfahrungsgemäss unter Umständen ebenfalls anwendbar, nämlich dann, wenn der Blutverlust eine mehr oder minder grosse Anaemie herbeigeführt hat. Die Säuren scheinen in dieser Anaemie zu nützen, weil das Blut durch sie verändert wird, und vielleicht auch durch vermehrte Contraction der Gefässe. Ist die Blutung nicht Folge einer Blutfülle, aber mit einer Aufregung des Gefässsystems verbunden, so sind

die Säuren auch als kühlende Mittel anwendbar. Blutungen jedoch in Folge von Blutfülle oder in Folge von Krankheiten, welche durch Säuren nicht heilbar sind, erlauben den Gebrauch derselben nicht, so lange nicht Anaemie entstanden ist. Eben so wenig können sie bei kritischen Blutungen in Gebrauch gezogen werden. Bei Magenblutungen können die Säuren in ähnlicher Weise wie bei äusseren Blutungen durch direkte Einwirkung nützlich werden.

In chronischen Diarrhoeen und in der Ruhr. Es ist oben bereits angeführt, dass auf Anwendung der Mineralsäuren in kleinen Gaben bei gesunden Menschen weder eine wesentliche Verminderung noch eine härtere Beschaffenheit der Stuhlausleerungen beobachtet wird; wohl aber werden sie seltener und härter in bestimmten Krankheiten. Der Durchfall als solcher erfordert je nach den Grundkrankheiten sehr verschiedene Mittel zu seiner Beseitigung, darf auch, wenn er als Crisis eintritt, nicht einmal gehemmt werden. Es giebt nun bestimmte Fälle dieser Krankheit oder vielmehr dieses Symptoms, in welchen man die Mineralsäuren mit Erfolg anwendet. Entsteht der Durchfall in Folge von Scorbut, so nützen die Mineralsäuren. Im Typhus giebt man die Salzsäure zur Milderung und allmäligen Beseitigung des Durchfalles, wenn nicht stärkere *Adstringentia* erforderlich sind, und reicht mit diesem Mittel in den leichteren Fällen vollkommen aus. Von sehr gutem Erfolge ist ferner die Anwendung der Salzsäure bei zu starken Durchfällen der Kinder während des Zahnens und bei denjenigen, welche in Folge von Hitze im Sommer entstehen (vergl. *Acidum hydrochloratum*).

In der Ruhr hat man die vegetabilischen Säuren (Citronensäure, Weinsteinsäure u. s. w.) und die Mineralsäuren empfohlen. Sie sind indess bei lebhafter Entzündung nicht passend. Ist diese nicht vorhanden, so können die vegetabilischen Säuren als kühlende Mittel benutzt werden, und stellt sich ein putrider Charakter heraus, so sind die Mineralsäuren angezeigt. Dass diese Säuren in der Ruhr als solcher eine specifisch-therapeutische Wirkung hätten, geht aus den bisherigen Beobachtungen noch nicht hervor.

Gegen passive Schweisse zieht man die Säuren, insbesondere die *Acida tonico-temperantia* mit Erfolg in Gebrauch, sei es, dass jene ein Symptom einer Krankheit sind, welche mit

2*

einer durch Säuren heilbaren Blutveränderung auftritt, sei es, dass sie von Erschlaffung der Haut abhängen.

Als *Antilithica.* Die Harnsteine bestehen am häufigsten aus Harnsäure und harnsauren Salzen bei saurem Harne, seltner aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke bei alkalischem Urine, oder auch aus oxalsaurer Kalkerde, sehr selten aus Kystin oder Xanthin. Zuweilen bestehen die Steine aus verschiedenen Lagen der oben genannten Bestandtheile, und immer sind mehr oder minder organische Substanzen z. B. Blasenschleim eingemengt.

So wie man gegen Steine aus Harnsäure und harnsauren Salzen besonders die Alkalien und deren kohlensauren Salze empfohlen hat, um die Absonderung eines alkalischen Harnes und durch diesen die Bildung des leicht löslichen harnsauren Alkalis zu bewirken, so hat man bei Steinen, welche aus phosphorsauren Verbindungen bestehen, die Säuren empfohlen in der Idee, die Absonderung eines sauren Harnes zur Bildung leichter löslicher phosphorsaurer Salze (neutraler phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, saurer phosphorsaurer Kalkerde) hervorzurufen.

Giebt man die Säuren in grossen Dosen, so wird der Harn mehr oder minder stark sauer, wovon man sich am besten bei Kaninchen überzeugen kann, indem deren Harn vor der Anwendung der Säuren alkalisch ist, nach dem Gebrauche derselben aber sauer wird. In solchen Fällen hängt die saure Reaction des Harnes meistens nicht von der angewandten Säure, sondern von der gewöhnlich im Harne vorkommenden Säure ab, während erstere an Basen gebunden ausgeschieden wird. Bei kleinen Gaben zeigt sich die saure Reaction des Harnes allerdings auch, jedoch viel unsicherer. *Berzelius* führt sogar von den Mineralsäuren an, dass diese die Menge der Säure im Harne niemals vermehren. Die vegetabilischen Säuren z. B. die Essigsäure werden vor ihrer Ausscheidung oxydirt, wie später angegeben werden wird.

Auch die Erfahrung spricht wenig zu Gunsten einer solchen Behandlung, am wenigsten, um vorhandene Harnsteine der genannten Art aufzulösen. Dabei darf man auch nicht übersehen, dass die Harnsteine verdichteten Blasenschleim enthalten, welcher die Auflösung der Salze verhindert. Wendet man die Säuren an, um das Fortschreiten der Krankheit zu hemmen oder nach der

Entfernung der Steine auf chirurgischem Wege die Rückkehr der Krankheit zu verhüten, so ist ebenfalls wenig zu hoffen, indem man die Säuren in der entsprechenden Gabe doch nicht hinreichend lange ohne Nachtheil für die Gesundheit gebrauchen lassen kann. Es ist in diesem Falle die Grundkrankheit, zu deren Symptomen der alkalische Harn und die Ausscheidung der phosphorsauren Salze gehören, zu behandeln und besonders die entsprechende Diät zu verordnen.

Äusserliche Anwendung der kühlenden Mittel.

Die chemische Einwirkung dieser Mittel auf die Haut und die Schleimhäute ist bereits oben angegeben. Besonders ist hierbei zu unterscheiden, dass die Mineralsäuren, wenn sie concentrirt angewendet werden, diese Häute schnell zerstören, während die vegetabilischen Säuren nur langsam chemische Veränderungen der Bestandtheile derselben hervorbringen. Die verdünnten Mineralsäuren, die verdünnte Essigsäure, die Auflösung der Citronensäure, der Weinsteinsäure und der Oxalsäure erzeugen eine Anaemie der Haut, deren Entstehung man von einer vermehrten Contraction der kleinen Arterien ableitet, mit denen sie nach ihrem Durchgange durch die äusserste Haut in Berührung kommen. Endlich ist noch zu bemerken, dass das Blut bei Blutungen durch die Säuren stark gerinnt. Man wendet diese Säuren an:

Als *Caustica.* Der Unterschied der *Remedia rubefacientia* und *vesicantia* von den *Remedia caustica* ist bereits früher (Bd. II. S. 543.) festgestellt worden. Die *Caustica* (*καίω*, ich brenne) umfassen das *Cauterium actuale* (die höheren Wärmegrade z. B. das Glüheisen u. s. w., vergl. Bd. II. S. 402.) und das *Cauterium potentiale* (chemisch einwirkende Mittel). Die Wirkung des letzteren beruht darauf, dass es chemische Verbindungen mit den Bestandtheilen eines betreffenden Gewebes des Körpers eingeht. Man benutzt insbesondere die Mineralsäuren, von den Alkalien Kali und Natron, unter den Erden die Kalkerde, unter den Metallen mehrere Salze von Silber, Blei, Kupfer, Zink, Eisen, Antimon und Quecksilber, die arsenige Säure, das Quecksilberoxyd u. s. w., das Kreosot und andere Mittel. Diese Ätzmittel kann man in physiologischer und therapeutischer Hinsicht zweckmässig in folgender Weise eintheilen:

1. Ätzmittel, welche grösstentheils unlösliche Verbindungen bilden und deshalb nicht leicht tief in die Gewebe eindringen:
   a. mit nachfolgender starker Entzündung z. B. salpetersaures Silberoxyd;
   b. mit nachfolgender austrocknender Wirkung z. B. die Salze von Blei, Zink und Kupfer.
2. Ätzmittel, welche unter Bildung grösstentheils löslicher Verbindungen leicht zu den tiefer gelegenen Geweben gelangen:
   a. mit nachfolgender starker Entzündung und guter Eiterung in der Wundfläche z. B. die *Acida mineralia*;
   b. mit nachfolgender geringer Entzündung und Bildung eines dünnen Eiters in der Wundfläche z. B. *Kali causticum.*

Diese Eintheilung beruht zunächst auf der verschiedenen Beschaffenheit der neu entstandenen Verbindungen. Man wählt die Mittel der ersten Klasse, wenn man nur oberflächlich ätzen, nicht tief eindringen will; die Mittel der zweiten Klasse, wenn man das Gegentheil beabsichtigt. Die fernere Eintheilung stützt sich auf die Verschiedenheit der nachfolgenden Reaction. Im Falle man nur oberflächlich anätzen will (1. Klasse) aber eine lebhafte Entzündung als Nachwirkung hervorzurufen hat, wie z. B. bei torpiden Geschwüren, passt das salpetersaure Silberoxyd. Ist dagegen ebenfalls eine oberflächliche Anätzung ausreichend, zugleich aber eine Beschränkung der Absonderung nothwendig z. B. bei Geschwüren mit profuser Absonderung, so wählt man die Salze von Blei, Zink oder Kupfer. Wird ferner ein tieferes Eindringen in die Gewebe erfordert (2. Klasse), als Folge aber eine stärkere Entzündung und eine solche Eiterung beabsichtigt, wie sie für die Vernarbung sich eignet, z. B. bei den verschiedenen Hypertrophien, so passen die *Acida mineralia*. Ist endlich ein tieferes Eindringen nothwendig, hat man bei der Wundfläche einen dünnen Eiter nicht zu fürchten und beabsichtigt auch nicht eine schnelle Heilung, so ist das *Kali causticum* entsprechend.

Die *Caustica* werden in folgenden Fällen benutzt:

1. zur Zerstörung von Hypertrophien und Aftergebilden z. B. Warzen, Feigwarzen, Telangiectasien, Polypen, *Caro luxurians* u. s. w.;

2. zur Zerstörung von Giften in Wunden z. B. beim Biss von tollen Hunden;
3. zur Bildung von Fontanellen und zur Eröffnung von Abscessen;
4. zur Hervorrufung einer adhaesiven Entzündung in der geätzten Fläche z. B. bei Fisteln, bei Abscessen, bei der Hydrocele;
5. zur Umänderung der organisirenden Thätigkeit in Geschwüren, um Entzündung hervorzurufen (salpetersaures Silberoxyd), um brandige Zerstörung zu hemmen (salpetersaures Silberoxyd), um die Absonderung zu beschränken (Bleisalze).

Die Mineralsäuren gebraucht man vorzugsweise als Aetzmittel zur Zerstörung von Hypertrophien und Aftergebilden, auch bei fauligen Geschwüren und beim Rachencroup. —

Als *Adstringentia*. Die vegetabilischen Säuren verbinden sich mit den Bestandtheilen der Epidermis und des Epitheliums nicht, durchdringen aber diese Häute und erzeugen unter bestimmten Umständen eine Anaemie, welche man von einer vermehrten Contraction der kleinen Gefässe ableitet (cf. Seite 7.). Therapeutisch werden in dieser Absicht die Essigsäure und die Citronensäure in verdünnter Auflösung benutzt, und zwar:

Bei chronischen Entzündungen der Schleimhäute, und besonders gegen die Hyperaemie und Ausdehnung der Gefässe, welche oft auf Entzündung folgt. Ist bei der *Angina tonsillaris* die Entzündung gehoben, Röthe und Aufwulstung aber zurückgeblieben, so nützen Gurgelwasser mit einem Zusatz von Essig. Bei den milderen Formen von *Stomatitis*, wie man solche beim Quecksilbergebrauch öfters beobachtet, reicht zwar das Ausspülen mit reinem Wasser aus, ein Zusatz von Essig beschleunigt aber die Heilung.

Bei bestimmten chronischen Entzündungen der Haut. So beseitigt man die Hautentzündung, welche dem *Decubitus* vorangeht, durch Reiben mit Citronensaft. Auch die zu heftige Hautröthe in einzelnen Fällen von Scharlach wird durch Waschungen mit Essig gemildert.

Bei **Blutungen** aus kleinen Gefässen, bei sogenannten parenchymatösen Blutungen, nützen Umschläge mit Essig u. s. w., indem die Säure theils durch rasche und starke Coagulation des Blutes, also durch Bildung des Blutpfropfes, theils durch vermehrte Contraction der Gefässwandungen die Blutung zum Stillstande bringt.

Erste Ordnung der kühlenden Mittel.

Acida tonico-temperantia.

Die physiologische und die therapeutische Wirkung dieser Mittel, dass sie kühlend wirken, den Blutumlauf verlangsamen, die Contraction der Gefässwandungen und die Gerinnbarkeit des Blutes vermehren, sind bereits sowohl für sich als auch in Vergleich zur Wirkung der *Acida temperantia* beschrieben. Es können daher die einzelnen hierher gehörigen Säuren sogleich betrachtet werden.

Acidum sulphuricum, *Oleum s. Spiritus Vitrioli.* Schwefelsäure, Vitriolöl.

Das Nordhäuser Vitriolöl wird in Fabriken aus dem Eisenvitriol durch Destillation gewonnen und besteht aus einer Auflösung des ersten Hydrates dieser Säure ($\dot{H}\,\dddot{S}^2$) in dem zweiten ($\dot{H}\,\dddot{S}$). Die englische oder gewöhnliche Schwefelsäure wird aus dem Schwefel dargestellt, indem man diesen in der Luft verbrennt und die gebildete schweflige Säure mit Stickstoffoxyd und Wasserdämpfen in grosse Bleikammern leitet; das Stickstoffoxyd überträgt den Sauerstoff der Luft an die schweflige Säure und bildet so die Schwefelsäure. Die durch Verbrennen von Schwefelkies erhaltene Säure ist arsenikhaltig und wird in der Medicin nicht benutzt. Man concentrirt die Säure bis zum spec. Gewicht von 1,85; diese ist alsdann das zweite Hydrat ($\dot{H}\,\dddot{S}$), enthält aber zuweilen etwas Salpetersäure, schwefelsaures Bleioxyd und andere fremde Bestandtheile, von denen man sie für pharmaceutische Zwecke durch Destillation reinigt.

Die wasserfreie Schwefelsäure wird in der Medicin nicht benutzt. Sie verbindet sich in 3 bestimmten Verhältnissen mit Wasser, zum ersten ($\dot{H}\dddot{S}^{2}$), zweiten ($\dot{H}\dddot{S}$) und dritten ($\dot{H}^{2}\dddot{S}$) Hydrate. Ausser diesen kennt man keine bestimmten Verbindungen derselben mit Wasser; setzt man aber mehr Wasser hinzu, so findet eine Verdichtung der Flüssigkeit und Wärmeentwickelung statt. Diese Verwandtschaft der Säure zum Wasser kommt bei der chemischen Einwirkung der rohen Schwefelsäure in Betracht, indem sie den organischen Verbindungen Wasser entzieht und dieselben besonders bei der hohen Temperatur, welche dabei entsteht, zersetzt. Die Schwefelsäure ist eine der stärksten Säuren und hat nur zu einigen wenigen Basen eine schwächere Verwandtschaft als andere Säuren, z. B. als die Oxalsäure zur Kalkerde. Durch diese Eigenschaft wirkt sie zersetzend auf die Flüssigkeiten und festen Theile des Organismus, mit denen sie in Berührung kommt, indem sie sich mit den Basen derjenigen Salze, welche an schwächere Säuren gebunden sind, verbindet. Durch ihr Verhalten gegen Baryterde und deren Salze, so wie durch die Untersuchung der gebildeten schwefelsauren Baryterde unterscheidet man sie von anderen Säuren. Das Verhalten der Schwefelsäure zu den Proteinverbindungen ist zwar ungeachtet der vielen Untersuchungen noch nicht vollständig ermittelt, aber doch näher zu erörtern, da es in Bezug auf die Einwirkung dieser Säure auf thierische Flüssigkeiten und Gewebe von Wichtigkeit ist. Setzt man zu einer Eiweissauflösung z. B. zum Serum des Blutes sehr verdünnte Schwefelsäure bis zur deutlich sauren Reaction, so entsteht kein Niederschlag, sondern die Flüssigkeit bleibt lange klar; setzt man aber etwas mehr Säure hinzu, so ist sie anfangs klar, opalisirt allmälig und gesteht zuletzt zu einer Gallerte; setzt man Schwefelsäure hinzu, welche zur Hälfte aus Wasser besteht, so bildet sich eine breiartige Masse, welche nach langem Aussüssen frei von Säure ungelöst zurückbleibt. Die Verbindung der Säure mit Albumin ist in Wasser löslich, die beim Überschusse von Säure entstehende aber unlöslich (*Berzelius*): beim Ueberschuss von Säure geht das Eiweiss wahrscheinlich in den geronnenen Zustand über, löst sich daher nicht mehr in Wasser, giebt aber beim Aussüssen die Säure an das Wasser ab. Die Schwefelsäure geht mit dem Caseïn der Milch eine weisse Verbindung ein, welche weder in Wasser noch in Alkohol löslich

ist durch Alkalien aber zersetzt wird, indem eine klare Auflösung entsteht.

Die Einwirkung der Schwefelsäure beruht auf ihrer Verwandtschaft zum Wasser, welche um so stärker ist, je concentrirter man jene anwendet, auf ihrem Verhalten als starke Säure zu den Basen, welche an schwächere Säuren gebunden im Körper vorkommen, und endlich auf ihrer Verwandtschaft zu den organischen Substanzen des thierischen Organismus, z. B. zu den Proteinverbindungen; in vielen Fällen scheint die Schwefelsäure auch als Contactsubstanz chemisch einzuwirken.

Ihr Verhalten zur Haut untersucht man am vortheilhaftesten an der Haut von Leichen, von welcher ein Stück über ein etwas concentrirte Schwefelsäure enthaltendes Glas gespannt und so der unmittelbaren Einwirkung der Säure zunächst auf die Epidermis, dann das Corium u. s. w. ausgesetzt wird. Die Veränderungen sind am deutlichsten bemerkbar, wenn man die Säure längere Zeit auf die Gewebe hat einwirken lassen. So werden z. B. nach 48 Stunden Epidermis und Corium in eine bräunliche, sehr weiche, gallertartige Masse umgeändert. Unter dem Mikroskope erkennt man als Bestandtheile derselben eine 2—3fache Lage von durchsichtigen, aber gut erhaltenen, kernlosen Pflasterzellen mit deutlichen Intercellularräumen, welche eine sehr zarte und sehr leicht zerreissbare Decke des Hautstückes bilden; ferner sehr deutlich das elastische Gewebe des Coriums, besonders wenn man etwas Wasser hinzutropft. Von den jungen Zellen des *Rete Malpighii* indessen ist eben so wenig etwas zu finden wie von dem gewöhnlichen Bindegewebe. Das Bindegewebe quillt durch die Schwefelsäure auf und bedingt so jene gallertartige Beschaffenheit des Hautstückes. Die bräunliche Farbe der Gallerte und der im Glase noch vorhandenen Flüssigkeit deuten auf eine chemische Zersetzung der organischen Bestandtheile durch die Schwefelsäure. Diese Veränderung der Haut erkennt man noch genauer, wenn man die Säure auf die einzelnen Gewebe einwirken lässt. So findet man nach 24stündiger und längerer Einwirkung der Säure auf ein Stück Epidermis die Zellen deutlich abgegränzt, durch grössere oder kleinere Zwischenräume von einander getrennt und durchsichtig, wodurch man mehrfach sich deckende Lagen deutlich unterscheiden kann; diese Veränderung wird noch sichtbarer durch den Zusatz von Wasser, wobei die Haut eine

weisse Farbe annimmt. Die Zellen lassen sich leicht von einander trennen, was wahrscheinlich von der theilweisen Auflösung der Intercellularsubstanz abhängt. Isolirte Epidermiszellen quellen auf, werden grösser und nehmen eine rundliche Form an. Bei der Ätzung mit Schwefelsäure wird daher die Epidermis nicht aufgelöst, sondern höchstens in der angeführten Art etwas verändert; die Säure dringt aber durch diese Haut hindurch. Behandelt man kleine Stücke des Coriums in derselben Weise mit Schwefelsäure, so kann man zeigen, dass das Bindegewebe ziemlich schnell verändert wird, indem die Fasern zuerst granulirt erscheinen, dann aufquellen, eine Gallerte bilden und zuletzt ganz aufgelöst werden; die Fasern des elastischen Gewebes sind dagegen nach jener Veränderung des Bindegewebes deutlich sichtbar, können allmälig leichter in Stücke getrennt werden und zerfallen sehr spät in Bröckel, welche sich nach etwa 14 Tagen auflösen. Bei Ätzungen kann also eine Veränderung des Bindegewebes eintreten. Die Capillargefässe (aus der Retina) widerstehen der Einwirkung der Schwefelsäure ziemlich lange. Die Kerne ihrer Wandungen werden deutlich sichtbar und die Gefässe selbst unter Entziehung von Wasser enger, erscheinen an der Oberfläche granulirt und zerfallen später bei Anwendung eines schwachen Druckes in Körner von unregelmässiger Gestalt. Dieses Zerfallen erfolgt ebenfalls nach langer Einwirkung der Säure von selbst. Durch die verdünnte Schwefelsäure werden die Capillargefässe in ganz ähnlicher Weise, aber langsamer verändert; sie werden granulirt und enger durch die chemische Einwirkung und lassen sich dann leicht zerdrücken. Stellt man mit diesem Experimente die Ätzung durch Schwefelsäure zusammen, so erklären sich die bei Vergiftungen entstehenden Blutungen dadurch, dass die erweichten Gefässwandungen dem Drucke des Blutes nicht widerstehen. Auch die Nerven erleiden durch Schwefelsäure eine wesentliche Veränderung. Legt man einen Nerven in Schwefelsäure, so zieht sich das Bindegewebe stark zusammen, quillt auf, wird durchsichtig und allmälig mehr oder weniger aufgelöst. Die Primitivröhren des Nerven selbst aber werden nach einigen Tagen granulirt gefunden, zum Theil mit glatten, zum Theil mit ausgebogenen Rändern; es scheint, als wäre der Inhalt chemisch verändert, coagulirt. Zuletzt zerfallen die Röhren in Kügelchen und Bröckel.

Bei lebenden Menschen beobachtet man, wenn die Haut mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtet erhalten wird, nach etwa 3—5 Secunden ein starkes Brennen; in dieser Zeit ist die Säure nämlich durch die Epidermis hindurchgegangen, hat sie aber noch nicht sichtbar verändert und ist mit den Nerven in Berührung getreten. Später bemerkt man, dass das Corium in Folge der Gerinnung des Eiweisses durch die eingedrungene Säure weiss wird und das Blut in den Gefässen gerinnt. Dies kann man am besten bei der Telangiectasie beobachten, deren hellrothe Gefässe eine schwarzbraune Farbe annehmen; es erfolgt aber kein Blutaustritt, weil die Gefässwandungen nicht so schnell zerstört werden. Je nach der Dauer der Ätzung dringt nun die Säure mehr oder weniger tief ein, jedoch immer nur langsam, da die Epidermis sie nur sehr allmälig hindurchlässt. An der Gränze der angeätzten Fläche beobachtet man eine Entzündung, welche nach dem Grade der Ätzung und der individuellen Neigung zur Entzündung eine grössere oder geringere Heftigkeit erlangt. So weit die Säure die Gewebe zerstört hat, erfolgt dann Schorfbildung, indem an der Gränze in Folge der Entzündung Eiterung entsteht. In dem Schorfe kann man die Nerven nicht erkennen, deren Veränderung zugleich mit der der Gefässe gewiss die Hauptursache des Absterbens ist. Die eiternde Wundfläche hat gewöhnlich eine solche Beschaffenheit, dass ziemlich bald Heilung erfolgt, wenn die Ätzung nicht sehr tief eingedrungen war; es bleibt indess eine Narbe zurück, wenn das Corium mehr oder minder zerstört war. *Buchheim* beobachtete bei Anwendung der Schwefelsäure, dass, wenn sie beim Eintritt schmerzhaften Gefühles, des Brennens, abgewaschen wurde, die Epidermis sich zu einer Blase erhoben hatte und das blasse Corium bei einem Einschnitte von $\frac{1}{2}$ Linie Tiefe nicht blutete. Die blasse Farbe und das Fehlen der Blutung erklärt *Buchheim* durch Blutleere und diese durch Contraction der Gefässe. In demselben Gewebe tritt nachher Entzündung ein. Wendet man die Schwefelsäure sehr verdünnt an, etwa mit 100 Theilen Wasser, so beobachtet man keine Aetzung, wohl aber den Eintrit einer weisseren Färbung, besonders bei Hyperaemien. Als Ursache dieser Erscheinung nimmt man ebenfalls eine Contraction der Gefässe an.

Die Schleimhäute verhalten sich ähnlich aber doch verschie-

den, was grösstentheils von der grösseren Zartheit und von der leichteren Permeabilität dieser Gewebe abhängt. Spannt man über ein Glas, in welches zuvor etwas concentrirte Schwefelsäure gegossen ist, ein Stück Magen von einer frischen menschlichen Leiche, so dass die Säure auf die innere Fläche desselben einwirkt, so beobachtet man sehr bald eine erhöhte Temperatur durch Verbindung der Schwefelsäure mit dem Wasser der Magenhäute, nach 2 Minuten eine weisse Farbe in den weniger durchsichtig gewordenen Häuten (durch Gerinnung des Eiweisses u. s. w.), nach 4 Minuten eine grau-schwärzliche Färbung derselben mit durchschimmernden schwarzen Blutgefässen und von der Zeit ab eine braunrothe Färbung der Häute, welche anfangs durchscheinend, später fast durchsichtig werden. Nach 15—20 Minuten wird die Schwefelsäure rothbraun. Nach 12stündiger Einwirkung bilden die Magenhäute eine weiche, rothbraune Gallerte und werden allmälig immer dünner und durchsichtiger. Die Peritonaealfläche ist zwar feucht, aber die Säure fängt erst jetzt an die Häute ganz allmälig so zu durchdringen, dass sich einige Tropfen in einem darunter stehenden Glase ansammeln, in welchem man nur Körner als Detritus der zerstörten Gewebe erkennen kann. Nach 24 Stunden und noch mehr nach 48 Stunden wird die braunrothe Gallerte so weich, dass sie sich durch das Gewicht der Schwefelsäure nach Aussen ausbuchtet, bei einem leichten Drucke zerreisst, aber noch nicht von der Säure selbst durchlöchert wird. Untersucht man die Magenhäute nach 24stündiger Einwirkung der Schwefelsäure, so findet man die innere Fläche mit einer braunrothen, weichen Gallerte bedeckt und in dieser das Bindegewebe als eine aufgequollene feinkörnige Masse, hie und da auch noch in einzelnen undeutlichen Fäden, das elastische Gewebe sehr gut erhalten, fast gar nicht verändert; kleine Gefässe sind gar nicht zu finden, die grösseren sieht man undeutlich und ihre Wandungen stark granulirt; die Pepsindrüsen sind zerfallen, ihre Wandungszellen stark granulirt, auch wohl mehr oder minder in Körner zerbröckelt. In der äusseren Schicht des Magenstückes, welche ebenfalls braunroth gefärbt ist, erkennt man deutlich die organischen Muskelfasern. Sie sind sehr schmal, durchsichtig, leicht trennbar und mürbe und haben zum Theil unebene Ränder; von einigen findet man nur noch Bröckel und Körner. Das elastische Gewebe ist wenig verändert, das Bindegewebe dagegen

nur undeutlich zu erkennen, da es nur an einzelnen Stellen in noch gut erhaltenen Fäden gefunden wird und meistens als aufgequollene, körnige Masse erscheint. Die Nerven waren nicht zu erkennen und eben so wenig die feineren Gefässe, wahrscheinlich deshalb, weil sie sehr durchsichtig und so weich geworden waren, dass sie zerbröckelten. Untersucht man nach 48stündiger Einwirkung, so findet man das Magenstück sehr dünn, erkennt aber noch dieselben Elemente, welche oben aufgeführt sind, besonders das elastische Gewebe und die Muskelfasern. Die braunrothe Farbe des Gewebes und der Schwefelsäure rührt zwar nicht allein, aber doch zum grossen Theil vom Blute her. Denn wenn man das Blut vor der Einwirkung der Schwefelsäure mit Essigsäure auszieht, so tritt eine viel schwächere Färbung ein.

Die Vergiftungen mit mehr oder minder concentrirter Schwefelsäure kommen, weil das Gift leicht zu erhalten ist, sehr häufig vor, ungeachtet doch ziemlich allgemein bekannt ist, dass der Tod auf dasselbe oft spät und unter den heftigsten Schmerzen erfolgt.

Bei einer grossen Zahl von Vergiftungen tritt der Tod nicht ein, weil vom Gifte zu wenig verschluckt wird; die betreffenden Muskeln ziehen sich heftig zusammen und unwillkürlich wird es in Folge des brennenden Schmerzes, den es im Munde hervorruft, wieder ausgespuckt. In diesem Falle beschränkt sich die chemische Einwirkung der Säure auf die Zunge, kann sich auch wohl in geringem Grade noch auf die Mandeln und den Schlund ausdehnen. Bei der Untersuchung findet man die Mundhöhle stellenweise trocken und grau oder bei tieferer Anätzung auch braun gefärbt. Der Kranke hat die heftigsten Schmerzen; es folgt Entzündung, Abstossung des angeätzten Hautstückes und eine Symptomenreihe, welche abhängig ist von der Entzündung und Anschwellung der betreffenden Theile, so wie von der Neubildung der Gewebe. In anderen Fällen wird etwas Säure verschluckt, aber nicht so viel, dass sie in erheblicher Menge in den Magen gelangt. Dann erreicht die Anätzung ausser den genannten Theilen auch die innere Fläche des *Oesophagus*, geht aber nicht immer in die Tiefe der Häute, weil die Menge der Säure zu gering ist. Der Kranke hat in Folge dessen auch Schmerzen im *Oesophagus* und kann nur mit Mühe schlucken; diese nehmen mit der nachfolgenden Entzündung zu, so dass das Schlucken

fast unmöglich, das Athmen durch die bei der Entzündung auftretende Anschwellung der Mandeln u. s. w. öfters sehr erschwert wird. Ist die Anätzung nur oberflächlich, so erfolgt nach mehr oder minder starker Entzündung und unter Abstossung der angeätzten Haut die Neubildung; ist sie aber tiefer eingedrungen, so tritt ein Leiden des *Oesophagus* mit Eiterung ein, welches sogleich näher beschrieben werden soll.

Wird eine grössere Menge concentrirter Schwefelsäure wirklich verschluckt, so dehnt sich die Anätzung über die Mundhöhle, den Schlund, den *Oesophagus* und den Magen aus, bleibt stellenweise oberflächlich, greift aber an andern Orten, an welchen die Säure länger verweilt, in die Tiefe und kann so ausser dem Epithelium auch die Gefässhaut und selbst die Muskelhaut mehr oder minder zerstören, in welchem Falle Durchlöcherung und Erguss der Flüssigkeit in die zunächst gelegenen Gewebe und Höhlen erfolgen kann. Bei vollständiger Zerstörung der Gefässhaut kann eine etwaige Herstellung nur unter Bildung von Narben und Stricturen erfolgen. Je concentrirter die Säure ist, desto mehr greift sie in die Tiefe und ruft um so stärkere Blutungen besonders des Magens und um so leichter Durchlöcherungen desselben hervor. Auf diese Anätzung folgt nun eine lebhafte Entzündung der betreffenden Theile, welche als solche in verschiedenen Theilen verschiedene Symptome hervorbringt.

Die Symptome der Vergiftung mit Schwefelsäure sind vorzugsweise folgende. Unmittelbar nach dem Verschlucken des Giftes empfinden die Kranken einen sehr heftigen, brennenden Schmerz im Munde, im Schlunde, im *Oesophagus* und im Magen, welcher andauernd zunimmt; es folgt Aufstossen, Uebelkeit und bald früher bald erst später Erbrechen, welches sich alsdann häufig wiederholt und den stark sauren Inhalt, fast immer auch in Folge der Anätzung schwarzes geronnenes Blut aus dem Magen entleert; später geht dasselbe in mehr oder minder fruchtloses Würgen über. Der Geschmack ist sauer und styptisch. Der Magen ist bei der Berührung sehr empfindlich, der Leib aufgetrieben, die Leibesöffnung fehlt gewöhnlich, zuweilen entsteht dagegen Durchfall, bei welchem auch wohl unter Kolikschmerzen Blut abgeht. Die Magenschmerzen sind oft viel heftiger bei mässig grossen als bei grossen Mengen, was man sich dadurch erklärt, dass in letzterem Falle die Gefässhaut der ganzen Dicke nach zerstört

wird. Der Puls ist klein, meistens frequent, zuweilen langsam, unregelmässig, öfters kaum zu fühlen, das Athmen oft ungleich, frequenter und kürzer als gewöhnlich; es kann durch Anschwellung der Epiglottis Erstickungsgefahr eintreten, durch Eindringen der Säure in den Kehlkopf Husten mit dem Croupton, Entzündung und Krampf der Glottis und Tod, selbst ohne dass die Schwefelsäure gleichzeitig in den Magen gelangt. Bei immer zunehmendem Durste ist das Trinken erschwert, wird immer schmerzhafter, zuletzt auch wohl fast unmöglich. Der Kranke ist in den äusseren Theilen, besonders in den Extremitäten kalt anzufühlen, klagt über Kälte und über eine furchtbare Angst, hat Schauder und zeigt eine fortwährende Unruhe; auch stellen sich wohl convulsivische Bewegungen im Gesicht und in den Extremitäten ein. Das Gesicht ist blass, hat den Ausdruck eines tiefen Leidens. Das Bewusstsein ist und bleibt ungetrübt.

Der Tod erfolgt in einigen Fällen bei sehr grossen Gaben in wenigen Stunden, indem das Schlingen immer beschwerlicher, der Puls schwächer, die Athemzüge kürzer werden und die Kälte des Körpers allmälig zunimmt. Meistens aber erfolgt der Tod später; am 2. Tage und später löst sich im Munde, im Schlunde und im Oesophagus die angeätzte Haut ab, nach deren Entfernung das bis dahin erschwerte Schlucken und die oft gehinderte Respiration etwas freier werden. Die Entzündungssymptome dauern indess noch fort, der Appetit fehlt, die Stuhlverstopfung ist hartnäckig, der Puls wird frequenter und kleiner und die Kräfte nehmen allmälig ab. Wird die Entzündung gehoben, so kann der Tod noch in Folge von Geschwüren im Oesophagus, im Magen und, wenn sonst Alles beseitigt ist, noch sehr spät in Folge von Stricturen eintreten. Eine vollständige Genesung ist nur zu erwarten, wenn die Menge der verschluckten Schwefelsäure nicht zu gross und die Anätzung nicht zu tief in die Häute eingedrungen war. Die Gabe, welche den Tod herbeiführt, lässt sich nicht genau angeben, weil man selten sicher weiss, wie viel verschluckt worden, und weil die frühere oder spätere ärztliche Hülfe auf die zur Einwirkung kommende Menge einen sehr grossen Einfluss hat. Eine Vergiftung mit 6 Drachmen Schwefelsäure, welche vollständig verschluckt sein sollen, wurde glücklich und ohne übele Folgen beseitigt (*Martini* in *Rust's Magazin* 1827. 23. *Bd.* 1. *Heft)*; eben so glücklich verlief ein Fall, in welchem ein

Branntweinglas voll verschluckt war (*Desgranges* im *Recueil périod. de la soc. de Méd. de Paris. Tom. VI. pag.* 3.). Dagegen tödteten 1½—2 Unzen ein 18jähriges Mädchen; der Tod erfolgte am 32. Tage und man fand eine sehr starke Zerstörung der Speiseröhre (*Dublin Journ.* 1835, *Nov.* 18.). Ebenso führten 15½ Drachmen in 25 Stunden unter starker Anätzung und nach Durchlöcherung des Magens und Duodenums den Tod herbei (*Walker* in *monthly journal of medical science*, *Vol.* X. *pag.* 538.), welcher auch bei einer 38jährigen Frau auf ungefähr 1 Unze concentrirter Schwefelsäure erfolgt sein soll (*Rust's Magazin Bd.* 50. *Heft* 3.). Es ist nicht zu bezweifeln, dass eine viel geringere Menge den Tod herbeiführen muss, wenn die Säure nicht durch Erbrechen entleert oder durch *Antidota* unschädlich gemacht wird.

Die Behandlung der Vergiftung mit Schwefelsäure erfordert als Gegengift solche Substanzen, welche die Säure sättigen und ihr die Ätzkraft (die chemische Verwandtschaft zu den Stoffen des thierischen Organismus) nehmen. Dahin gehören: gebrannte und kohlensaure Magnesia, kohlensaures Natron, kohlensaurer Kalk, Seife, Milch und Eiweiss. Die Magnesia verdient den Vorzug, weil sie in beliebiger Menge ohne Nachtheil gegeben werden kann, und muss daher möglichst schnell herbeigeschafft werden. Bis dahin aber sind die anderen Mittel, und zwar dasjenige, was zunächst zur Hand ist, anzuwenden, da bei diesem ätzenden Gifte eine schleunige Hülfe um so wichtiger ist, als mit jeder Minute die Ätzung tiefer eindringt und die Gefahr grösser macht. Milch und Seife sind gewöhnlich zunächst zur Hand und müssen daher angewendet werden, bis die besseren Gegengifte gebracht werden; auch Wasser ist nützlich, insofern die Säure um so weniger zerstört, je mehr sie verdünnt wird, und bei 100facher Verdünnung nicht mehr sichtbar ätzt. Nach Anwendung der Gegengifte folgt dann die Behandlung der Anätzung und der darauf folgenden Entzündung. Die innerliche Anwendung der *Emollientia*, die Blutentziehungen, die *Cataplasmata emollientia* um den Hals, die Entziehung der Nahrungsmittel zu Anfang und allmälige Anwendung der mildesten Speisen bei eintretender Genesung entsprechen dieser Indication.

Die Section der in Folge der Vergiftung mit Schwefelsäure Verstorbenen hat folgende Resultate gegeben. Ist der Tod in

den ersten Tagen erfolgt, so findet man noch die angeätzten Häute, deren nächste Umgegend mehr oder minder entzündet ist. Zuweilen schon in der Umgegend des Mundes, fast immer aber auf der Zunge, auf den Mandeln, auf dem Gaumensegel, im Schlunde, auf dem Kehldeckel, in der Speiseröhre, in einzelnen Fällen selbst im Kehlkopfe haben Stellen von grösserer oder geringerer Ausdehnung entweder eine weiss-gelbliche oder braune oder fast schwarze Farbe: Veränderungen, deren Verschiedenheit von der oberflächlichen oder tiefern Anätzung der Gewebe abhängig ist. Der Mund, der Schlund und die Speiseröhre sind mehr oder weniger zerstört, je nachdem die Säure an diesen Stellen längere oder kürzere Zeit verweilte und je nach dem Zeitraume, welcher von der Vergiftung bis zum Tode verstrich. Bei spät eintretendem Tode hat man Geschwüre und selbst Durchlöcherung der Speiseröhre nebst Verwachsung derselben mit benachbarten Theilen und Abscessbildung in Folge der Entzündung beobachtet (*Lancette française* 1834. 30.). Die Schleimhaut des Magens ist entzündet, zum Theil erweicht, selten hochroth, meistens dunkelrothbraun gefärbt; die Muskelhaut und die seröse Haut sind weniger entzündet. In dem zwischen und unter den Pepsindrüsen liegenden Bindegewebe findet man Ecchymosen und im Magen selbst eine braunschwarze Masse (Blut, Stücke und einzelne Zellen der Pepsindrüsenwandungen). Erfolgt der Tod erst spät, so findet man nicht selten Geschwüre von grösserem oder geringerem Umfange, auch wohl Verwachsungen des Magens mit benachbarten Theilen und selbst Durchlöcherung aller Häute. Die Durchlöcherung ist gewöhnlich erst die Folge der eingetretenen Eiterung; denn man beobachtet sie meistens erst spät. Einige Fälle liegen jedoch vor, in welchen die Perforation und der Tod so früh eintraten, dass man jene von der chemischen Einwirkung der Schwefelsäure allein ableiten kann. Für die Möglichkeit einer Durchlöcherung des Magens durch chemische Zerstörung der Magenhäute sprechen Versuche an Kaninchen, bei welchen man nach $\frac{3}{4}$ Stunden eine solche Wirkung beobachtete, und die Versuche mit einem Magen von einer menschlichen Leiche, welche jedoch eine langsamere Zerstörung nachweisen. In solchen Fällen wird der Mageninhalt in die Bauchhöhle ergossen, worauf man dann Entzündung des Bauchfelles und deren Folgen vorfindet. Die Venen des Magens sind mit schwarzem, geronnenem Blute

3*

angefüllt. Der Zwölffingerdarm und stellenweise der Dünndarm sind ebenfalls nicht selten entzündet und besonders an den vorspringenden Klappen rothbraun von Farbe (durch Ecchymosen); auch hat man in einzelnen Fällen diesen Darmtheil natürlich, das Rectum aber entzündet gefunden. Das Blut im Herzen ist sehr dunkel und geronnen, hatte nach *Walker* in einem in 25 Stunden tödtlich verlaufenden Falle eine saure Reaction, welche derselbe ebenfalls in einem Exsudate an der *Basis Cranii* gefunden haben will.

Die mikroskopische Untersuchung des Magens von einem Mädchen, welches in Folge einer Schwefelsäurevergiftung in 11 Stunden gestorben war, gab mir folgende Resultate. Der sehr schwach saure Inhalt des Magens betrug 2 Unzen einer dunkel rothbraunen Flüssigkeit mit einem beträchtlichen Absatz von etwas dunklerer Farbe. In dieser Flüssigkeit fanden sich eine grosse Menge Blutkügelchen von zum Theil normaler, zum Theil etwas veränderter Form, Stücke stark granulirter Pepsindrüsen von rothbrauner Farbe, in deren Wandungen man die einzelnen Zellen zum Theil erkennen konnte, einzelne Zellen, aus welchen die Pepsindrüsenwandungen bestehen, zum Theil farblos, zum Theil rothbraun, stark granulirt, mit deutlichem Kerne und meist mit etwas unebenen Rändern, und endlich Körperchen von unbestimmter Form und unbestimmten Ursprungs, grösstentheils aber Reste zerfallener Gewebe. — Der Magen war äusserlich schieferfarbig in Folge des dunkeln, durchscheinenden Inhaltes, stellenweise auch dunkelbraunroth, ohne deutliche Gefässinjection und mit der spiegelglatten serösen Haut bedeckt. Die innere Fläche erschien dunkelrothbraun, von oben gesehen fast schwarz und zwar gleichmässig in der Hälfte zum Pylorus hin, weniger, grösstentheils nur auf den vorspringenden Falten in der Gegend der *Cardia*, indem zwischen diesen dunkeln, fast schwarzen Falten rothe und braunrothe Stellen sich zeigten. Strich man mit dem Messer über die innere Magenfläche, so erhielt man eine Flüssigkeit, welche sich ganz wie der Mageninhalt verhielt; in derselben war keine einzige Cylinderzelle zu finden, woraus man auf das Fehlen des Epitheliums schliessen kann. Die Drüsenschicht war uneben, fast überall verdickt und dunkelrothbraun, am meisten in der grossen Curvatur und in der ganzen Hälfte zum Pylorus hin, hier auch in der ganzen Tiefe der Haut. Die Aufwulstung

hielt gleichen Schritt mit der dunkelen Farbe, und wo die dunkele Färbung in schmalen Streifen verlief (an der Cardia), erkannte man deutlich neben einander liegende Extravasate von Blut. Die Drüsenschicht war allerdings erweicht, aber keinesweges in hohem Grade. Unter dem Mikroskope erkannte man in dieser Haut eine grosse Menge Blutkügelchen, welche zum Theil eine etwas veränderte Form hatten und am reichlichsten in dem dunkel braunrothen Theile, weniger in den rothen Stellen (an der Cardia) sich vorfanden. Die Pepsindrüsen konnten sehr leicht in Stücke und einzelne Zellen getrennt werden, welche letztere durch Blut roth gefärbt und stark granulirt waren; an Stellen von rother Farbe (an der Cardia) war dies weniger der Fall. Das Bindegewebe dieser Drüsenschicht war körnig-staubig, meistens ohne sichtbare einzelne Fäden, aber noch wenig erweicht und daher schwer trennbar. Von Gefässen erkannte ich nur ein etwas grösseres mit glatten Wandungen und mit einem Inhalt von Blutkügelchen. Nervenröhren waren nicht zu finden. Das Bindegewebe zwischen Drüsen- und Muskelhaut war ganz normal. In der röthlichen Muskelhaut waren die Muskelfasern sehr wenig verändert, sie erschienen nur etwas granulirt. Der Farbe entsprechend befanden sich auch hier viele Blutkügelchen, mit denen auch ein Gefäss, dessen Wandungen unverändert waren, angefüllt gefunden wurde. Das Bindegewebe war auch hier unverändert.

In diesem Falle fehlten das Cylinderepithelium und die kleinen runden Zellen des Magensaftes; sie waren wahrscheinlich durch Brechen u. s. w. entfernt worden. Die Drüsenschicht war in der Art verändert, dass die Pepsindrüsen unter Lockerung der Wandungszellen, welche granulirt und zum Theil mit unebenen Rändern erschienen, leicht zerfielen und die Weichheit dieser Haut bedingten. Das Bindegewebe in dieser Drüsenschicht hatte ein staubiges und körniges Aussehen, weniger deutlich unterscheidbare Fasern, war aber noch so fest, dass es beim Zerren Widerstand leistete, woraus der geringe Grad der Erweichung sich erklärt. Gefässe liessen sich hier nicht nachweisen, wohl aber Extravasate von Blut in dem Gewebe dieser Haut selbst und in der Magenhöhle, welche unstreitig von Erweichung der Capillargefässe durch die Schwefelsäure (vergl. S. 28.) und Zerreissung derselben in Folge des Blutdruckes herrührten. Diese Extravasate erklären die rothbraune, fast schwarze Färbung der

Haut und des Mageninhaltes. Offenbar war dieser Bluterguss aber grösstentheils nach Entfernung der Schwefelsäure (durch Erbrechen, welches zu Anfang der Vergiftung 2—3 Male eingetreten, und durch kohlensaure Magnesia, welche als Gegengift 4 Stunden vor dem Tode gereicht war) erfolgt. Zwischen Drüsenschicht und Muskelhaut fanden sich die Zeichen der Entzündung, vorzugsweise aber nur Röthung durch Anfüllung der Gefässe mit Blut, weniger Exsudat; auch waren die Gefässwandungen und das Bindegewebe nicht verändert. Die Fasern der Muskelhaut waren wenig oder gar nicht verändert, und ebenso verhielt sich der Peritonaealüberzug.

In Bezug auf diesen vorliegenden Fall ist nach einem mir mitgetheilten Berichte noch zu erinnern, dass die Lippe nur an einer Stelle, die Zunge und die Mundhöhle gar nicht, die Schleimhaut des Kehlkopfes, des Pharynx und des Oesophagus, welche eine schmutzig braunrothe Farbe hatte, mässig angeätzt waren. Die oberen zwei Drittheile des Zwölffingerdarms fand man ähnlich verändert wie den Magen und tiefer unten und im Dünndarm mehrere Stellen mit derselben Veränderung, aber noch keine Entzündung. Durchfall war während des Lebens nicht eingetreten.

Die Schwefelsäure in kleinen Gaben und mit vielem Wasser verdünnt wirkt nicht mehr ätzend. Zum grossen Theil verbindet sich die Schwefelsäure in diesem Falle mit den Basen der im Magen vorhandenen Salze und wird als schwefelsaures Salz in das Blut übergeführt. Was auf diese Weise nicht gebunden wird, verbindet sich mit den organischen Substanzen, z. B. mit dem Albumin; und wenn noch mehr Säure gegeben ist, so geht diese unverändert in das Blut über, und zwar so verdünnt und so allmälig, dass sie sich mit dem Natron desselben verbindet und nur die alkalische Reaction des Blutes vermindert, aber nicht aufhebt. Sie bewirkt eine Verminderung des Durstes, bei etwas längerem Gebrauche eine Verminderung der Wärme und eine Verlangsamung des Blutumlaufs. Auf die Verdauung äussert sie zu Anfang keinen störenden Einfluss, befördert sie aber auch nicht bei gesunden Menschen, sondern nur in solchen Fällen, in denen sie durch Beseitigung eines anderen Leidens dies vermag (therapeutische Wirkung). Bei zu lange fortgesetztem Gebrauche leidet die Verdauung; die Zunge wird etwas belegt, der Appetit geringer, die Symptome der zu reichlichen

Säure im Magen, zuweilen auch Durchfall, stellen sich ein. Das Blut erleidet eine Veränderung, welche, so weit man sie durch Versuche nachgewiesen hat, in einer dunkleren Färbung und in einer stärkeren Gerinnbarkeit desselben besteht. Wie diese zu Stande kommt, lässt sich nicht angeben; die Säure ist, wie oben angeführt, an Kali und Natron gebunden im Blute und findet sich in diesen schwefelsauren Salzen nach Versuchen an Thieren im Harne wieder. Hiervon überzeugt man sich, wenn man die Menge der Schwefelsäure im Urin ohne Anwendung und dann auch nach der Anwendung der Säure bestimmt und vergleicht (*Orfila Toxicologie générale, Tome* I. *p.* 109.). Es wird angegeben, dass der Harn in grösserer Menge abgesondert werde; diese Beobachtung verdient aber genauer begründet zu werden als bisher geschehen ist. Von jener Blutveränderung leitet man auch zum Theil den Nutzen der Schwefelsäure im Scorbut u. s. w. her. Wahrscheinlich hängt von derselben auch grösstentheils die styptische Wirkung bei Blutungen ab; man nimmt auch an, dass eine vermehrte Contraction der Gefässe eintrete, welche aber bisher nur insofern begründet ist, als man eine heilsame Wirkung in den Fällen von Blutungen beobachtete, in welchen eine Erschlaffung der Gewebe sich vorfand, und als man im Allgemeinen nach dem Gebrauche dieser Säure den Puls härter und kleiner findet.

Die chronische Vergiftung durch andauernden Gebrauch kleiner Gaben ist bei Menschen noch nicht hinreichend beobachtet. *Hertwig* (*Arzneimittellehre S.* 545.) beschreibt dieselbe, wie sie bei Thieren durch Mineralsäuren überhaupt hervorgerufen wird, in folgender Weise: Die arterielle Thätigkeit wird immer mehr vermindert, die Arterien erscheinen anhaltend zusammengezogen und klein, die Temperatur ist wechselnd, die Schleimhaut blass, der Appetit und die Verdauung sind geschwächt und unregelmässig, das Blut wird immer dunkler, es entsteht allgemeine Schwäche, bedeutende Abmagerung, schlechte Mischung der Säfte mit vorwaltender Säure im *Chylus*, im Magensaft und im Urin, bei Milchkühen auch in der Milch. Zuletzt entsteht nicht selten ein heftiger Durchfall und der Tod erfolgt durch Entkräftung. Bei der Section findet man die Muskeln und das Herz sehr blass, den Magen und den Darmkanal sehr zusammengezogen, die Häute dieser Organe verdickt, das Blut in geringer Menge vorhan-

den, schwarz und dick, die Reizbarkeit der Muskeln ganz erloschen.

Therapeutisch wendet man die Schwefelsäure in folgenden Fällen an:

Blutungen, welche in Krankheiten mit geringer Gerinnbarkeit des Blutes oder in Folge von Schlaffheit der Gewebe vorkommen (vergl. S. 18.) werden erfolgreich mit Schwefelsäure behandelt. Bei den Blutungen daher, welche im Scorbut, im *Morbus maculosus Werlhofii*, im Typhus vorkommen, ist diese Säure sowohl durch vermehrte Gerinnbarkeit des Blutes als durch vermehrte Zusammenziehung der Gefässe nützlich, ferner in derselben Weise, besonders aber durch vermehrte Zusammenziehung bei den Blutungen in Folge von Erschlaffung in dem betreffenden Organe und auf beiden Wegen wiederum bei Blutungen aus anderen, durch die Säuren nicht heilbaren Ursachen nach entstandener Anaemie. Unter den Säuren ist die Schwefelsäure die wirksamste. Bei Blutungen aus den Lungen vermehrt sie jedoch leicht den Husten, weshalb man meistens in den für den Gebrauch der Schwefelsäure geeigneten Fällen zugleich Opium verordnet.

Krankheiten, in welchen eine grössere Flüssigkeit des Blutes beobachtet wird, wie der Scorbut und der *Morbus maculosus Werlhofii* (vergl. S. 16.) erfordern sehr häufig den Gebrauch der Schwefelsäure, und zwar um so dringender, je weiter die Krankheit vorgeschritten ist. Den meisten Erfahrungen zu Folge verdient die Schwefelsäure den Vorzug vor den einfach kühlenden Säuren, vor der Citronensäure u. s. w. Sie ist von besonders heilsamer Wirkung bei eintretenden Blutungen wie oben angegeben ist.

Im Typhus wird die Schwefelsäure jetzt seltener als früher gebraucht. Doch wendet man sie mit mehr oder minder gutem Erfolge an, wenn im *Typhus abdominalis* durch die Darmgeschwüre Darmblutungen entstehen, oder wenn in demselben, noch mehr aber wenn im *Typhus petechialis* die gefährlichen Blutungen aus verschiedenen Organen eintreten. Sie scheint in diesen Fällen hauptsächlich durch Veränderung des Blutes heilsam zu wirken. Als *Temperans* zur Milderung der Aufregung im Gefäss- und Nervensystem wird sie ebenfalls gegeben. Unter denselben Verhältnissen wie im Typhus ist sie auch in typhösen

Fiebern empfohlen, so wie als *Antisepticum* in bösartigen Fällen von Scharlach, Masern und Pocken, und selbst in der Pest.

In fieberhaften Krankheiten gelten die früher (S. 15.) angeführten allgemeinen Regeln für die Anwendung der Säuren. Die Schwefelsäure findet besonders dann eine Anwendung, wenn die Krankheit mit verminderter Gerinnbarkeit des Blutes verbunden ist. Sie ist aber als *Temperans* um so weniger anwendbar, je mehr die fieberhafte Krankheit durch eine vermehrte Gerinnbarkeit des Blutes und eine stärkere Zusammenziehung der Gefässe verschlimmert wird z. B. in reinen Entzündungen. Dennoch wird sie auch in diesen Fällen empfohlen und verordnet. In hektischen Fiebern mildert sie die Hitze, die Pulsfrequenz und mindert die Symptome der Colliquation, die Schweisse u. s. w.

Bei Blutwallungen und Congestionen, welche bei grosser Reizempfänglichkeit durch verschiedene Veranlassungen entstanden sind, z. B. in manchen derartigen Zufällen bei Hysterischen u. s. w.

In chronischer Diarrhöe und in der Ruhr wendet man sie sehr selten und nur unter bestimmten Umständen an, am häufigsten, wenn die Diarrhöe als Symptom von Krankheiten auftritt, in welchen die Schwefelsäure sich als nützlich bewährt hat z. B. im Scorbut oder bei putridem Charakter der Ruhr. In dieser nämlich wird sie entweder als *Antisepticum* und *Temperans* oder auch als *Adstringens* gebraucht.

Bei passiven Schweissen giebt man der Schwefelsäure vor den anderen Säuren den Vorzug, wendet sie jedoch nur nach den angeführten allgemeinen Indicationen an (vergl. S. 19.). In derselben Weise soll sie auch bei zu häufigen nächtlichen Pollutionen, beim *Fluor albus*, bei *Urethritis secundaria* und in der *Phthisis pituitosa* nützen.

In der Bleikolik wurde die Schwefelsäure in der Absicht gegeben, dass sich schwefelsaures Bleioxyd, eine unlösliche und unschädliche Verbindung bilden solle. *Mosley*, *Gendrin* u. A. rühmten dieses Verfahren, *Tanquerel des Planches* (*Maladies de plomb*, *Tome* 1. *pag*. 353.) zieht dagegen aus den im *Hôpital de la Charité* in Paris gemachten Erfahrungen den Schluss, dass man fast dasselbe Resultat erhalte, wenn man Schwefelsäure und wenn man gar nichts verordne. Die Schwefelsäure und besonders die schwefelsauren Salze nützen nur dann, wenn

das Gift (Blei) sich noch im Magen befindet, nicht aber, wenn es in das Blut übergegangen ist und bereits eingewirkt hat. Gelänge es, ein schwefelsaures Salz im Blute zu bilden, so würde diese unlösliche Verbindung mehr oder weniger Störungen in den Capillargefässen hervorrufen.

Bei Trinkern empfiehlt man die Schwefelsäure mit Wasser oder mit bitteren Mitteln; sie soll ihnen in 2—3 Wochen den Geschmack für alkoholische Getränke nehmen. Der Versuch ist zu machen, der Erfolg aber äusserst selten ein günstiger, wenn die Leidenschaft für geistige Getränke einen hohen Grad erreicht hat.

Ausserdem wurde die Schwefelsäure auch in mehreren Nervenkrankheiten gerühmt, wie im Veitstanz, in der Epilepsie, gegen das Zittern der Glieder nach Opium, so wie ferner in der Gicht, in der Steinkrankheit in Folge phosphorsaurer Salze, in der Wassersucht, bei Hautkrankheiten mit Vereiterung, im *Diabetes mellitus* u. s. w.

Für den inneren Gebrauch benutzt man das *Acidum sulphuricum rectificatum s. depuratum Ph. Bor.*, welches aus dem *Ac. sulph. crudum* durch Destillation gewonnen, ein spec. Gewicht von 1,854 haben soll, dann 81 pCt. wasserfreier Schwefelsäure enthält und frei von schwefelsaurem Bleioxyd, Arsenik und Salpetersäure ist. Man verordnet die Schwefelsäure mit so vielem Wasser verdünnt, dass die Flüssigkeit nicht mehr unangenehm sauer schmeckt. *Acidum sulphuricum dilutum s. Spiritus Vitrioli Ph. Bor.* (*Ac. sulph. rect. pt. j*, *Aquae destillatae pts.* v) giebt man zu ʒj—ij *pro die*, und zwar zu Gtt. v—xxx *pro dosi* (*Acidi sulphurici diluti* ʒj, *Aquae communis* ℥v, *Syrupi Cerasorum* ℥j; stündlich 1 Essl. voll mit Wasser zu nehmen). Die Vorschriften mehrerer Pharmacopöen sind von dieser insofern abweichend, als eine stärkere Verdünnung mit Wasser vorgeschrieben ist, in welchem Falle man die Gaben dem entsprechend grösser verordnet. Die *Mixtura sulphurica acida Ph. Bor. s. Aqua Rabelli* (*Spiritus Vini rectificatissimi pts.* iij, *Acidi sulphurici rectificati pt.* j), welche mehr oder weniger Schwefelweinsäure enthält, wird zu ʒβ—jβ *pro die*, zu Gtt. v—xx *pro dosi* (*Mixturae sulphuricae acidae* ʒj, *Aquae communis* ℥iij, *Syrupi Cerasorum* ℥j, 2stündlich 1 Essl. voll

mit Wasser zu nehmen) verordnet. Durch das relative Verhältniss des Weingeistes zu der Schwefelsäure sind von dieser Mischung unterschieden: *Elixir acidum Halleri* (*Spiritus Vini rectificatissimi*, *Olei Vitrioli rectificati* āā), *Elixir acidum Dippelii* (*Spirit. V. rectificatissimi* ℥vj, *Olei Vitrioli* ℥j, *Granorum Kermes*, *Croci* āā ʒjj). Die *Tinctura aromatica acida Ph. Bor.* enthält in 2 Pfunden der *Tinctura aromatica* (vergl. Bd. II. S. 200.) 1 Unze *Ac. sulphur. rectif.* und wird zu Gtt. xx—lx 2stündlich in Wasser oder dgl. zu nehmen verordnet. Das *Elixir Vitrioli Mynsichti*, dessen Stelle diese Tinktur vertritt, ist in Bezug auf den Schwefelsäuregehalt stärker und in Bezug auf die aromatischen Substanzen mehr zusammengesetzt.

Äusserlich wendet man die Schwefelsäure theils concentrirt als Ätzmittel, theils in mehr oder minder verdünntem Zustande als reizendes oder als adstringirendes Mittel an.

Als Ätzmittel wird die concentrirte Säure am häufigsten, jedoch nur selten, bei Warzen, Feigwarzen und Telangiectasien auch wohl zur Heilung des *Entropium* benutzt. Man trägt die Säure mit einem Glasstabe auf, muss dies aber meistens wiederholen, weil die Säure die Epidermiszellen nur langsam durchdringt, aber nicht auflöst. Die Zerstörung erfolgt rasch, der Schmerz und die Entzündung sind mässig. Nach Entfernung des Schorfes zeigt die Wundfläche eine gute Beschaffenheit.

Bei *Coxarthrocace* im 2. Stadium und in ähnlichen Fällen hat man die Schwefelsäure mit 3 Theilen Fett zu Einreibungen, durch welche die Haut geröthet wird, als ableitendes Mittel benutzt, in derselben Weise als Reizmittel bei Lähmungen, mit noch mehr, etwa 8 Theilen Fett als reizendes Mittel bei *Porrigo lupinosa* und *scutulata* (*Crampton*).

Die *Aqua vulneraria Thedeni s. acida* oder *Mixtura vulneraria acida Ph. Bor.* (*Theden's Wund- oder Schusswasser*) besteht nach der *Ph. Bor.* aus *Aceti crudi* ℔iij, *Spiritus Vini rectificati* ℔jß, *Acidi sulphurici diluti* ℥vj, *Mellis depurati* ℔j, war nach der ursprünglichen Vorschrift in anderen Verhältnissen der Bestandtheile zusammengesetzt, wirkt nicht ätzend und wird bei Quetschungen mit und ohne Wunde als *Adstringens*, bei Blutungen als *Stypticum* u. s. w. gebraucht.

Früher benutzte man die mit vielem Wasser verdünnte Schwefelsäure zum Auswaschen von scorbutischen, syphilitischen und Krebsgeschwüren, als Gurgelwasser bei der *Angina gangraenosa*, die Schwefelsäure mit Rosenhonig zum Bepinseln von Aphthen und beim Wasserkrebs, hauptsächlich in der Absicht, den Zersetzungsprocess dadurch zu beschränken. —

Acidum phosphoricum. Phosphorsäure.

Durch Verbrennung des Phosphors in trockener Luft erhält man wasserfreie Phosphorsäure ($\ddot{P}$), wenn die atmosphärische Luft im Überschusse vorhanden ist. Die Phosphorsäure verbindet sich in 3 Verhältnissen mit Wasser. Das erste Hydrat ($\dot{H}\ddot{P}$), die glasige Phosphorsäure, erhält man aus einer Auflösung der Phosphorsäure in Wasser durch Abdampfen und Glühen in einer Platinschaale; es enthält 11,2 pCt. Wasser, ist bei starker Rothglühhitze flüchtig, schmilzt vorher zu einer ölartigen Flüssigkeit, bildet beim Erstarren ein farbloses klares Glas, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an und löst sich leicht in Wasser. Wenn dieses erste Hydrat langsam Wasser aus der Luft anzieht, so schiessen aus der syrupsdicken Flüssigkeit grosse Krystalle an ($\dot{H}^3\ddot{P}$); zuweilen bildet sich unter diesen noch eine zweite Schicht, welche aus einer krystallinischen Masse ($\dot{H}^2\ddot{P}$) besteht.

Es giebt drei isomerische Phosphorsäuren von verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften. Die gewöhnliche Phosphorsäure, welche dreibasische Salze bildet, fällt die Silbersalze gelb, giebt mit Eiweiss keinen Niederschlag u. s. w. Die Phosphorsäure, welche man durch Glühen bei ungefähr 213° erhält, bildet zweibasische Salze, fällt Silbersalze weiss und wird durch Natron in gewöhnliche Phosphorsäure umgeändert. Die Metaphosphorsäure wird durch sehr starkes Glühen der Phosphorsäure erhalten, bildet einbasische Salze, coagulirt in Wasser gelöst das Eiweiss und fällt die Kalkerde und die Silbersalze als terpenthinartige Masse, ändert sich aber nach einigen Wochen von selbst oder durch Sättigung mit kohlensaurem Natron in die gewöhnliche Phosphorsäure um.

Acidum phosphoricum Ph. Bor. enthält 16 pCt. wasserfreie Phosphorsäure und wird dadurch gewonnen, dass man Phos-

phor durch Salpetersäure oxydirt, das etwa im Phosphor vorhanden gewesene Arsenik durch Schwefelwasserstoffwasser fällt, dann filtrirt, abdampft und destillirtes Wasser bis zum spec. Gewicht von 1,130 hinzusetzt. — Weniger vollkommen rein erhält man diese Säure aus den gebrannten Knochen (der phosphorsauren Kalkerde) mittelst Schwefelsäure.

Acidum phosphoricum siccum seu glaciale wurde früher aus gebranntem Hirschhorn oder anderen Knochen mittelst Schwefelsäure erhalten, indem man die ausgeschiedene Phosphorsäure durch Filtration von der schwefelsauren Kalkerde trennte, die Auflösung abdampfte, bei Rothglühhitze schmolz und dann ausgoss. Dieses erste Hydrat in 3 Theilen Wasser gelöst, bildet *Acidum phosphoricum concentratum* und in 10 Theilen Wasser *Acidum phosphoricum dilutum.* Die auf diese Weise bereitete Säure ist viel billiger, aber weniger rein, indem sie, je nach dem Verhältnisse, in welchem die Knochen und die Schwefelsäure zur Bereitung der Säure angewandt waren, schwefelsaure Kalkerde allein oder auch noch saure phosphorsaure Kalkerde enthält, welche man jedoch durch Auflösen in Alkohol und Abdampfen (die schwefelsaure Kalkerde) oder durch Sättigen mit kohlensaurem Ammoniak, Filtriren, Abdampfen der Auflösung und Glühen des zurückbleibenden phosphorsauren Ammoniaks (die saure phosphorsaure Kalkerde) entfernen kann.

Die Phosphorsäure ist eine starke Säure, hat jedoch bei der gewöhnlichen Temperatur eine schwächere Verwandtschaft zu den Basen als Schwefelsäure. In dieser Beziehung wirkt sie demnach im thierischen Organismus chemisch ein, indem sie die kohlensauren, die milchsauren u. s. w. Salze zerlegt. Die phosphorsauren Salze sind zum Theil in Wasser löslich z. B. das phosphorsaure Natron, zum Theil in Wasser unlöslich wie die Verbindung der Phosphorsäure mit Bleioxyd, Silberoxyd, Quecksilberoxydul, Quecksilberoxyd, Kalkerde u. s. w., welche sich aber in Säuren lösen, indem saure phosphorsaure Salze sich bilden. Das phosphorsaure Natron kommt als normaler Bestandtheil im Körper z. B. des Blutes und die basische phosphorsaure Kalkerde $(\dot{C}a^{3}\,\ddot{\bar{P}})$ macht einen wesentlichen Bestandtheil der Knochen aus. Die Phosphorsäure bildet mehrere Doppelverbindungen z. B. phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, welche als basische Verbindung fast unlöslich in Wasser ist und sich in alkalischem Harne findet. Die Phosphor-

säure, mit Ausnahme der Metaphosphorsäure, geht mit dem Eiweiss, dem Leim u. s. w. keine unlöslichen Verbindungen ein; ob sie überhaupt Verbindungen mit denselben eingeht, ist noch nicht sicher ermittelt. Eiweissauflösung mit dreibasischer Phosphorsäure versetzt gerinnt durch Kochen nicht, was allerdings mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine chemische Verbindung schliessen lässt. Die Milch wird durch Phosphorsäure coagulirt.

Die Einwirkung der Phosphorsäure hat man grösstentheils von ihrer Verwandtschaft zu den Basen abzuleiten, während ihre Verwandtschaft zum Wasser viel weniger in Betracht kommt als bei der Schwefelsäure und über ihre Verbindungen mit den organischen Substanzen noch zu wenig bekannt ist. Hierdurch erklären sich sehr gut die chemischen Verbindungen, welche sie bis zur Ausscheidung durch die Nieren eingeht, nicht aber die Veränderung der Gewebe, deren Zersetzung durch die concentrirte Säure noch sehr unvollständig nachgewiesen ist. Die ätzende Einwirkung einer concentrirten Auflösung der Phosphorsäure (die ölartige Flüssigkeit, welche man vom dritten Hydrat derselben abgiesst) stellt sich als eine schwache heraus, da man selbst nach 6tägiger Einwirkung derselben auf ein Hautstück einer Leiche eine nur geringe Veränderung desselben beobachtet. Die ganze Haut war aufgequollen, durchsichtiger als vorher und gelblichbraun gefärbt; die Epidermis wurde sehr weich, leicht trennbar, durchsichtig, etwas braun gefunden und zeigte beim Zusatz von Wasser oder Ammoniak die einzelnen Zellen und die freien Intercellularräume, so dass besonders die Intercellularsubstanz aufgelöst erschien; das Corium war weicher und leichter trennbar, aufgequollen und durchsichtiger, das elastische Gewebe desselben unverändert und das gewöhnliche Bindegewebe grösstentheils natürlich, nur stellenweise granulirt, in kleine Körper zerfallend. Versuche mit den einzelnen Geweben, mit der Epidermis, dem Binde- und elastischen Gewebe, den Gefässen und Nerven gaben ein ganz ähnliches Resultat wie die gleichen Versuche mit der Schwefelsäure (vergl. S. 27.). Der Hauptunterschied ist die schwächere und langsamere Veränderung der Gewebe. Die chemische Einwirkung, die Ätzung dieser concentrirten Säure ist demnach eine ähnliche wie bei der Schwefelsäure, aber eine viel schwächere. Welche Verbindungen die Phosphorsäure mit den

verschiedenen Geweben und deren Bestandtheilen eingeht, ist noch nicht ermittelt.

Vergiftungen bei Menschen durch Phosphorsäure sind nicht vorgekommen, wenigstens nicht veröffentlicht. Auch durch Versuche an Thieren kennt man die Wirkung grosser Gaben der Phosphorsäure nur unvollständig. *Orfila* (*Traité de Toxicologie Tome* I. *pag.* 177.) sah auf Einspritzung einer geringen Menge concentrirter Phosphorsäure in die Venen den Tod nach einer bis zwei Minuten unter Gerinnung des Blutes eintreten wie bei der Schwefelsäure, auf Einspritzung der verdünnten Säure aber keine Störungen und bei innerer Anwendung den Tod in verschiedener Zeit, je nach der Menge und der Concentration. Ein kleiner Hund, welcher beinahe 30 Gran in eben so vielem Wasser innerlich erhalten hatte, brach eine schleimige, röthliche Masse zu wiederholten Malen aus, machte dann vergebliche Versuche zum Brechen, war am folgenden Morgen matt, traurig und lag auf dem Bauche, konnte sich nicht auf den Füssen halten und starb 23 Stunden nach der Vergiftung. Die Magenschleimhaut war dunkelroth, besonders am Pylorus, und ebenso verhielt sich der Zwölffingerdarm. Ein Versuch an einem Kaninchen (*Horn's Archiv* 1830) ergab ein ähnliches Resultat.

Aus diesen Versuchen so wie aus dem der Schwefelsäure ähnlichen chemischen Verhalten dieser Säure geht hervor, dass sie als ein jener analoges Gift zu betrachten ist. Künftige Versuche werden aber wahrscheinlich zeigen, dass sie schwächer wirkt, was aus dem Obigen nicht hervorgeht.

Die verdünnte Säure in kleinen Gaben wirkt nicht mehr ätzend. Sie verbindet sich zum Theil mit Basen, wenn Salze mit schwächeren Säuren im Magen vorhanden sind, vielleicht auch mit organischen Substanzen und geht in diesen Verbindungen in das Blut über. Zum Theil durchdringt sie auch als freie Säure die Gewebe des Magens, welche sie in dieser Verdünnung nicht mehr zerstört, und verbindet sich dann mit dem Natron des Blutes. Im Urine findet man phosphorsaure Salze, das phosphorsaure Natron, die phosphorsaure Magnesia und die phosphorsaure Kalkerde wieder.

Die Wirkung, welche die verdünnte Phosphorsäure hervor-

ruft, ist der der Schwefelsäure so ähnlich, dass man nur geringe Verschiedenheiten auffinden kann. Hervorzuheben ist besonders, dass sie bei anhaltendem Gebrauche die Verdauung weniger leicht stört, was unstreitig von der schwächeren Ätzkraft derselben abhängig ist, und dass sie im Allgemeinen schwächer wirkt als die Schwefelsäure. Sie stillt den Durst, vermindert bei anhaltendem Gebrauche die Wärme, verlangsamt den Blutumlauf, vermehrt die Gerinnbarkeit des Blutes und wahrscheinlich auch die Contraction der Gefässe. Ausserdem hat man der Phosphorsäure noch besondere Wirkungen zugeschrieben, welche aber nicht hinreichend begründet sind. So hielt man sie für ein wichtiges Heilmittel in verschiedenen Krankheiten der Knochen (*Lentin* und A.) und schrieb ihr eine eigenthümliche Wirkung auf die Nerven zu, durch welche sie Schmerzen und Krämpfe beseitige (*Hecker* u. A.).

Therapeutisch verordnet man die Phosphorsäure in ähnlichen Fällen wie die Schwefelsäure, mit der Berücksichtigung, dass die Verdauung durch sie weniger leidet, dass sie weniger kräftig wirkt und höher im Preise ist:

Bei Blutungen wie Schwefelsäure (vergl. S. 40.);

im Scorbut, *Morbus maculosus Werlhofii* selten (vergl. S. 40.);

im Typhus, besonders zur Milderung der Aufregung des Gefäss- und Nervensystems (vergl. S. 40.);

in Fiebern wie Schwefelsäure (vergl. S. 41.);

bei Blutwallungen und Congestionen in Folge leichter Erregbarkeit (vergl. S. 41.);

bei Blennorrhöen z. B. beim Tripper und beim *Fluor albus*, indem man dieser Säure eine specifische Wirkung auf die Schleimhäute zuschrieb, welche keinesweges durch die Erfahrung hinreichend nachgewiesen ist.

In Krämpfen und bei grosser Erregbarkeit hat man von dieser Säure vor andern eine heilsame Wirkung gerühmt, bei hysterischen Beschwerden, bei krampfhaften Symptomen, welche bei zu früh eintretender Menstruation und zur Zeit des Aufhörens derselben sich einstellen (*Hecker*, *Herder*, *Sundelin* u. A.). Es ist zweifelhaft, ob dieser gerühmte Nutzen der Art ist, dass diese Säure vor der Schwefelsäure den Vorzug verdiene, oder ob nicht die Verminderung der Herzthätigkeit und die kühlende Wirkung bei der Heilung der genannten Fälle hauptsächlich in Anschlag zu bringen sind.

In Knochenkrankheiten wurde sie anfangs in der Absicht gegeben, das Material zur Bildung der Knochen zu geben. Eine bessere Einsicht in die Natur der Knochenkrankheiten bestätigt diese Ansicht nicht, insofern wir keine Krankheit dieser Theile kennen, welche durch Darreichung von Phosphorsäure allein und durch Vermehrung der phosphorsauren Verbindungen im Blute beseitigt werden könnte. Man hätte dann wenigstens phosphorsaure Kalkerde geben müssen, an welcher die Knochen in der *Rhachitis* und *Osteomalacia* arm sind; es wird deshalb auch wohl angegeben, dass die aus den Knochen bereitete Phosphorsäure, welche früher fast ausschliesslich gebraucht wurde und mehr oder weniger phosphorsaure Kalkerde enthält, gegeben werden müsse. Bei Caries der Knochen wird diese Säure gerühmt, hat auch öfters genützt, aber wohl nicht als radicales Mittel, sondern nur unter bestimmten Umständen, um das Fieber zu mildern und profuse Absonderungen zu beschränken, weshalb *Rust* sie auch wohl in den Fällen vorzugsweise rühmte, in welchen das Geschwür einen fauligen oder scorbutischen Charakter hatte. In dieser Weise kann sie auch bei anderen Geschwüren nützen. Insofern phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia in Säuren löslich sind, hat man dieses Mittel auch in der Steinkrankheit (bei Steinen mit phosphorsauren Salzen im Urine), bei Verknöcherung der Arterien und der Herzklappen, bei Exostosen gegeben. Beim medicinischen Gebrauche dieser Säure wird das Blut niemals sauer, kann also auch die Ablagerungen nicht auflösen. Was übrigens die Steinkrankheit anbetrifft, so ist davon bereits S. 20.) die Rede gewesen.

Ausserdem hat man diese Säure auch in der Harnruhr (als das beste Mittel den Durst zu stillen) und bei Krankheiten des Magens, in welchen Erbrechen einer alkalischen Flüssigkeit statt findet, empfohlen.

Man verordnet *Acidum phosphoricum Ph. Bor.* zu ʒj—ij *pro die*, zu Gtt. x—xxx *pro dosi*, in Mixturen (*Acidi phosphorici* ʒj, *Aquae communis* ℥v, *Syrupi Cerasorum* ℥j; stündlich 1 Essl. voll zu nehmen), und zwar am besten als Zusatz zum Getränk, seltener in Pillen. *Acidum phosphoricum siccum* gab man früher, jetzt wohl nur noch sehr selten, zu Gr. v—x (eine verhältnissmässig sehr grosse Gabe) in Pillen bei Caries; es ist entbehrlich und nicht zu empfehlen, da es leicht störend auf die

Verdauung wirkt und vor der verdünnten Säure keinen Vorzug hat.

Äusserlich wird die Phosphorsäure selten angewendet. Als Ätzmittel ist sie nicht einmal brauchbar, wie oben (S. 46.) gezeigt ist. Man hat sie fast ausschliesslich nur bei cariösen Geschwüren als Zusatz zum Verbandwasser und zu Einspritzungen benutzt, auch wohl als Zusatz zum Zahnpulver gegen cariöse Zähne. Dabei hatte man die Vorstellung, die fehlende Phosphorsäure zu ersetzen; sie wirkt aber unstreitig als Ätzmittel unter Bildung von löslicher saurer phosphorsaurer Kalkerde und kann dadurch eine lebhafte Reaction veranlassen.

Acidum aceticum. Essigsäure.

Wenn man auf alkoholische Flüssigkeiten z. B. mit Wasser verdünnten Branntwein, Wein oder Bier eine Contactsubstanz (z. B. Holz als gewöhnliche Hobelspäne, deren Zellen und Zellenwände man durch Ausziehen mit starkem Essig von fremden Substanzen gereinigt hat, oder Substanzen, welche vegetabilisches Eiweiss und Kleber enthalten, wie Saft von Runkelrüben, von Erdäpfeln, eine Auflösung von Rohzucker, schwaches Bier, Essigmutter (Kahn oder dergl.) bei einer Temperatur von 30 — 40° C. und hinreichendem Luftzutritte einwirken lässt, so ändert sich der Alkohol (4 C 12 H 2 O) durch Aufnahme von Sauerstoff (4 O) in Essigsäure (4 C 8 H 4 O) und Wasser (4 H 2 O) um.

Die auf diesem Wege erhaltenen Flüssigkeiten enthalten Essigsäure mit vielem Wasser und verschiedenen fremden Beimischungen, welche vom Gährungsmittel, von den alkoholischen Flüssigkeiten u. s. w. herrühren. Durch Destillation mit Kohlenpulver erhält man eine reine verdünnte Essigsäure, welche man durch wiederholte Destillation nicht concentriren kann. Die Concentration derselben erreicht man dadurch, dass man sie an Basen, z. B. an Natron oder Bleioxyd bindet, das Wasser durch Verdampfen entfernt und diese Salze dann durch Schwefelsäure zersetzt.

Acetum crudum Ph. Bor., roher Essig, ist farblos oder etwas gelb, enthält noch die fremden Beimischungen und soll so stark sein, dass 2 Unzen hinreichen, um eine Drachme trockenes kohlensaures Kali zu sättigen.

Acetum purum Ph. Bor. ist farblos, ohne fremde Beimischungen, von demselben Gehalt an Essigsäure wie *Acetum crudum* und wird bereitet, indem man 1 Theil *Acetum concentratum* mit 5 Theilen destillirten Wassers verdünnt. Statt dessen benutzte man früher *Acetum destillatum*, den destillirten Essig, welcher aber, durch Destillation mit Kohle dargestellt, nicht immer so rein erhalten wurde und nicht immer einen gleichen Gehalt an Säure hatte.

Acetum concentratum Ph. Bor. wird dadurch erhalten, dass man 3 Pfund essigsaures Natron und 2 Pfund rohe Schwefelsäure, welche vorher mit einem Pfunde Wasser verdünnt worden, so lange destillirt, bis 33 Unzen übergegangen sind und dann zu der erhaltenen Flüssigkeit so viel Wasser hinzusetzt, dass sie ein spec. Gewicht von 1,040 hat und 1 Unze zur Sättigung von 3 Drachmen *Kali carbonicum* hinreicht. Sie enthält 25 pCt. wasserfreie Essigsäure, ist wasserhell und soll weder brenzliche Bestandtheile, noch Schwefelsäure, noch schweflige Säure enthalten.

Acidum aceticum, *Alkohol Aceti*, *Acetum glaciale* wird nach *Ph. Bor.* dadurch gewonnen, dass man 13 Unzen gepulvertes rohes schwefelsaures Kali und $7\frac{1}{2}$ Unzen rohe Schwefelsäure mischt, zur Trockne abdampft und dann bei stärkerem Feuer schmilzt, wodurch saures schwefelsaures Kali ($\dot{K}\dddot{S} + \dot{H}\dddot{S}$) gebildet wird, zu diesem 12 Unzen vollkommen ausgetrocknetes essigsaures Natron hinzusetzt und die Mischung bei gelinder Wärme im Sandbade so lange destillirt, bis 7 Unzen übergegangen sind, wobei das Schwefelsäurehydrat des sauren schwefelsauren Kalis und das essigsaure Natron sich so zersetzen, dass schwefelsaures Natron und schwefelsaures Kali zurückbleiben und Essigsäurehydrat übergeht. Man kann auch entwässertes essigsaures Bleioxyd statt des essigsauren Natrons benutzen. — Die Essigsäure ist farblos, enthält 84—85 pCt. der wasserfreien Säure, krystallisirt in der Kälte und soll farblos und frei von brenzlichen Bestandtheilen und schwefliger Säure sein.

Die krystallisirte Essigsäure (4 C 8 H 4 O oder 4 C 6 H 3 O + $\dot{H}$) ist farblos, von scharf saurem Geschmacke und eigenthümlich saurem Geruche, krystallisirt in der Kälte, kocht bei 114° C., zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, hat ein spec. Gewicht von 1,088, verdichtet sich beim Zusatz von Wasser, indem

das spec. Gewicht nach Zusatz von ungefähr 25 pCt. Wasser 1,0735 beträgt. Man unterscheidet die Essigsäure von andern Säuren durch ihre Flüchtigkeit, ihren eigenthümlichen Geruch und durch die dunkelrothe Farbe ihrer Verbindung mit Eisenoxyd. Als Säure hat sie eine nur schwache Verwandtschaft zu Basen, eine schwächere als die Milchsäure, aber eine stärkere als die Kohlensäure, was bei der Einwirkung derselben auf den thierischen Organismus in Betracht kommt. Sie fällt Eiweiss, Leim u. s. w. nicht, coagulirt aber die stickstoffhaltigen Substanzen der Milch. Das in Wasser gelöste Eiweiss bildet mit Essigsäure versetzt bei der gewöhnlichen Temperatur zu Anfang eine klare Flüssigkeit, welche durch Kochen nicht gerinnt, sondern beim Erkalten eine durchsichtige, in kaltem Wasser lösliche, in Alkohol unlösliche Gallerte ausscheidet. Diese Gallerte entsteht ebenfalls bei der gewöhnlichen Temperatur, wenn die Essigsäure längere Zeit auf die Eiweissauflösung einwirkt. Man kann daraus mit einiger Wahrscheinlichkeit auf eine chemische Verbindung der Säure mit dem Albumin schliessen. Hervorzuheben ist noch, dass diese Säure Pflanzenschleim, Faserstoff und eine Menge von Verbindungen organischer Stoffe mit Salzen und Basen z. B. des Albumins u. s. w., welche in Wasser nicht löslich sind, auflöst.

Die Einwirkung der Essigsäure ist eine chemische. Ueberall wo freie Milchsäure ist, kann sie nicht zersetzend einwirken; wo aber im Körper kohlensaure Salze sind oder überhaupt eine alkalische Reaction statt findet, verbindet sie sich mit den betreffenden Basen. Ihre Einwirkung auf den Mageninhalt, besonders auf Speisen und Arzneimittel, wird bei ihrem Verhalten zur Verdauung angegeben werden. Die Gewebe selbst verändert sie nach Versuchen mit Hautstücken von einer Leiche nur sehr langsam. Nach 5tägiger Einwirkung war die Haut hornartig, verdickt und durchsichtig, aber wenig erweicht; die Epidermis war so durchsichtig, dass man in feinen Schnitten die jungen Zellen im *Rete Malpighii* durch die verhornten Zellen hindurch erkennen konnte, die verhornten Zellen selbst aber und die Intercellularräume unterschied man nur nach Zusatz von Ammoniak; das elastische Gewebe war unverändert, das gewöhnliche Bindegewebe aber aufgequollen und so durchsichtig, dass man die einzelnen Fasern nicht mehr erkennen konnte. Versuche mit einzelnen Geweben der Haut haben folgende Resultate gegeben. Die Epidermis wird sehr wenig verändert,

durchsichtiger, auch etwas leichter trennbar; die Zellen und Intercellularräume, so wie die kleinen Zellen im *Rete Malpighii* werden sichtbar, recht deutlich aber erst nach Zusatz von Ammoniak. Das elastische Gewebe erleidet keine sichtbare Veränderung. Das Bindegewebe erscheint aufgequollen, zusammengezogen, durchsichtig und gleichsam etwas staubig; beim Zusatz von Ammoniak erkennt man aber noch nach mehreren Wochen die Bündel und selbst einzelne aufgequollene Fäden in denselben. Der Nerv wird sehr wenig verändert, man sieht erst nach mehreren Wochen eine schwache Granulation (Gerinnung) in der Primitivröhre. Die Capillargefässe werden so durchsichtig, dass eine etwaige Veränderung sich schwer ermitteln lässt; insofern man aber bei Vergiftungen von Thieren mit Essigsäure Blutaustritt (Blutkügelchen) in dem Magen findet, wird auch eine chemische Einwirkung auf die Gefässe wahrscheinlich. Stellt man Versuche an lebenden Menschen an, so beobachtet man nach 15—17 Minuten ein Brennen; die Hautstelle wird roth, dann in der Mitte weiss und erhebt sich durch die erfolgte Ausschwitzung. Die Ausschwitzung und somit die Erhabenheit verliert sich sehr langsam, die Hautstelle bleibt geröthet und empfindlich, und erst nach 7—14 Tagen tritt Abstossung der Epidermis ein. Die sehr verdünnte Essigsäure erzeugt diese Entzündung nicht mehr; man bemerkt bei einer gesunden Haut keine wesentlichen Veränderungen, wohl aber, wenn in der Haut eine Hyperaemie oder eine schwache Entzündung vorhanden sind, welche durch sie vermindert werden. Diese Wirkung erklärt man sich durch vermehrte Contraction in den Gefässen, welche jedoch durch mikroskopische Untersuchungen noch nicht nachgewiesen ist. — Ähnlich ist die Einwirkung der Essigsäure auf die Schleimhäute. Ein Stück des Magens von einer frischen menschlichen Leiche erscheint nach 15 Minuten grauweisslich, nach 3 Stunden durchscheinend, aber nicht durchsichtig, mit dunkeln, fast schwarzen Gefässen durchzogen, nach 12 Stunden an der äussern Oberfläche faltig wie durch Maceration, nach 48 Stunden stark verdickt, durchscheinend, etwas grau, fast gallertartig und mit matten dunkeln Gefässstreifen versehen. Nach 3 Tagen findet man die innere Magenfläche warzenartig uneben, hervorgetrieben, die Häute selbst ziemlich fest, in der Drüsenschicht jedoch, besonders an der Oberfläche, mehr oder minder erweicht. Das Bindegewebe

ist aufgequollen, fein granulirt, gleichsam staubig; die Pepsindrüsen sind nur undeutlich sichtbar, deren isolirte Wandungszellen meist fein granulirt mit deutlichem Kerne und Kernkörperchen, einige auch im Zerfallen begriffen; das elastische Gewebe ist unverändert und sehr gut sichtbar, Gefässe und Nerven sind nicht zu unterscheiden; die organischen Muskelfasern dagegen erscheinen sehr deutlich und in der Dicke etwas aufgequollen; auch erkennt man in der äusseren faltigen Schicht einzelne Pflasterzellen des *Peritonaeum*.

Vergiftungen mit Essigsäure sind selten vorgekommen, und nur ein Fall ist beschrieben (*Orfila*, *Traité de Toxicologie Tome* I. pag. 198.). Von den Symptomen ist nicht mehr bekannt, als dass die Vergiftete sich über Magenschmerzen beklagte, auf der Strasse von heftigen Convulsionen befallen worden war und darauf starb. Diese Symptome wurden nur durch die gerichtliche Aufnahme ermittelt, so wie auch die Art des Giftes, über dessen Menge nichts feststeht, erst nach dem Tode erkannt wurde. Die Section ergab Folgendes: Aus dem Munde fliesst eine schleimige braune Flüssigkeit, die Schleimhaut der Zunge ist braun und lederartig, die des *Oesophagus* schwarzbraun ohne Pseudomembran, der Magen ist äusserlich violett, fast schwarz am Pförtner, mit dunkleren Flecken, stark injicirten Gefässen, enthält eine schwarzbraune saure Flüssigkeit, ist an der inneren Fläche mit einer braunen, fest haftenden Masse bedeckt. Die Magenschleimhaut ist nicht zerstört, an der *Cardia* weissgrau und stellenweise röthlich, zum *Pylorus* hin braun und schwarz, besonders im *Fundus*, dessen Häute brandig aussehen, aber fest sind. Die Gefässe sind mit schwarzem, geronnenem Blute angefüllt. Der Dünndarm war äusserlich nicht verändert und wurde nicht geöffnet. Herz und Lungen waren gesund. Das Gehirn wurde nicht untersucht.

Die Versuche an Thieren mit der Essigsäure als Gift ergänzen die obigen dürftigen Erfahrungen. Die Resultate dieser Versuche (*Orfila*, *Traité de Toxicologie Tome* I. pag. 197.; *C. G. Mitscherlich de Acidi acetici*, *oxalici*, *tartarici*, *citrici*, *formici et boracici effectu*. *Berolini* 1845. pag. I.) sind folgende:

1. Die Essigsäure (*Acidum aceticum*) ist ein starkes Gift; denn zu ℥j gegeben tödtete es ein Kaninchen in 7 Minuten, zu

℥ß in 10 Minuten bis 4 Stunden, zu ʒij in 1½ Stunden, zu ʒj in 3 Stunden, zu ʒß dagegen blieb es gefahrlos. *Acetum purum* wirkte zu ℥ß nicht tödtlich, zu ʒvj ebenfalls gewöhnlich nicht, wohl aber bei jüngeren Thieren. Nach *Orfila* tödtete *Acidum aceticum*, welches zu ʒiij und Tags darauf zu ℥j gegeben war, einen Hund mittlerer Grösse 1¼ Stunde nach der zweiten Gabe, *Acetum concentratum* zu ℥j in 5—9 Stunden, der gewöhnliche Essig zu ℥iv in 10—15 Stunden.

2. Die Section ergab: Entzündung des Magens mit deren Folgen, wie auch eines Theiles des Dünndarmes, theilweise Auflösung des in den Magen ergossenen Blutes, starke Gerinnung des Blutes in den Venen, nicht allein des Magens, sondern auch des ganzen Körpers. Die äussere Fläche des Magens hatte eine blaue und blauschwarze Farbe, welche von Veränderung der inneren Häute herrührte, und die hier sichtbaren Venen strotzten von braunschwarzem Blute. Der Inhalt des Magens war meistens graubraun und roch stark nach Essigsäure; auch die dicke Schleimschicht war besonders in der grossen Curvatur durch aufgelöstes Blutroth braun gefärbt und bestand aus den kleinen runden kernhaltigen Zellen der Pepsindrüsen. Die Drüsenschicht war besonders an der inneren Fläche braun; wenn die Säure aber längere Zeit eingewirkt hatte, so zeigte sie diese Färbung durch ihre ganze Dicke und war dann zugleich erweicht (man konnte sie mit dem Finger wie einen Brei abwischen und die grossen Zellen der Pepsindrüsenwandungen leicht isoliren). Auch traten bei mehreren Versuchen Blutblasen in dieser Haut selbst auf, welche zum Theil geplatzt waren; in diesem Falle fand man im Magen ausser aufgelöstem Blutrothe auch Blutkügelchen. Die Gefässhaut war nur in dem Falle entzündet, wenn der Tod nicht sofort (in 7—11 Minuten) erfolgte; dann aber strotzten die Gefässe von Blut und zwischen der Gefäss- und der Muskelhaut, welche stellenweise erweicht waren, fand sich ein starkes Exsudat. — *Orfila* fand bei seinem Versuche mit *Acidum aceticum* an einem Hunde nicht allein eine Erweichung der Schleimhaut, sondern auch diese an vielen Stellen in eine gallertartige Masse umgeändert und an 3 Stellen sogar eine Durchlöcherung. — Der Dünndarm war in den Fällen wesentlich verändert, in welchen die Säure bis in denselben vorgedrungen war. Es fehlte die peristaltische Bewegung daselbst vollständig; das Epithelium erschien verdickt, grauweiss

und bestand aus gut erhaltenen Cylinderzellen; die Gefässhaut war erweicht, zeigte hie und da Ecchymosen und ihre Gefässe strotzten von geronnenem dunkelem Blute. Weiter unten im Dünndarme zeigte sich nur Hyperaemie. Die Erweichung des Magens und die Verdickung und grauweisse Färbung des Epitheliums sind nicht bloss Folgen der chemischen Einwirkung der Säure, sondern hängen mit der Entzündung zusammen, da Stücke des Magens und des Dünndarmes von todten Thieren nicht auf gleiche Weise verändert werden. — Es verdient hervorgehoben zu werden, dass das Blut im Herzen und in den Venen von dunkeler Farbe und ungewöhnlich stark coagulirt gefunden wurde, wodurch sich diese Säure von der Citronensäure und ähnlichen unterscheidet.

3. Die objectiven Symptome der Vergiftung waren: zu Anfang starke Beschleunigung des Athmens und des Blutumlaufs und grosse Unruhe, welche wohl hauptsächlich von der Einwirkung der Säure auf den Magen abhängen, später immer zunehmende Mattigkeit und eine auffallende Schwäche des Herzschlages, welche dem Tode lange vorangingen. Bei Hunden erfolgte Erbrechen. Die Todesursache ist wohl zum Theil von den Verletzungen des Darmkanals abzuleiten, kann aber auch in dem Übergange der Säure in das Blut und dessen Folgen liegen.

4. Die Resorption der Essigsäure bei Vergiftungen ist unzweifelhaft, da man den Geruch der Essigsäure in der Bauchhöhle wahrnimmt, und da nach dem Eindringen dieser Säure in die Gefässe des Magens die Auflösung der Blutkügelchen und die Gerinnung des Blutes erfolgt. Die Essigsäure scheint jedoch nicht lange im Blute unverändert bestehen zu können, da *Orfila* bei einem Hunde, dem er eine halbe Unze *Acetum concentratum* gegeben hatte und der nach 5½ Stunden getödtet wurde, weder in der Leber noch im Harne noch in den Venen die Essigsäure oder essigsaure Salze wiederfinden konnte. Die Essigsäure, von welcher nicht nachgewiesen ist, dass sie im Magen zersetzt werde, geht wahrscheinlich als freie Säure in das Blut über und ist in diesem zunächst als essigsaures Natron vorhanden; dieses wird aber wahrscheinlich in ähnlicher Weise oxydirt, wie man die pflanzensauren Salze als kohlensaure Salze im Urine wiederfindet. Bei Kaninchen wurde in den obigen Versuchen statt des alkalischen ein saurer Harn gefunden, die Art der Säure ist aber nicht er-

mittelt. Die chemische Einwirkung der Essigsäure auf die Magenhäute, so weit sie durch diese Versuche ermittelt ist, beschränkt sich darauf, dass ausser der oben angeführten Veränderung des Blutes die Zellen der Pepsindrüsenwandungen in ihrer Zusammenfügung locker und die Gefässwandungen so erweicht werden, dass sie leicht zerreissen.

Die Essigsäure ist demnach ein Gift, welches in ähnlicher Weise, aber viel schwächer als die Schwefelsäure wirkt. Die Gabe, welche den Tod beim Menschen hervorrufen kann, lässt sich nicht bestimmen. Merkwürdig ist die Beobachtung *Christison's*, der zu Folge ein Mann aus Versehen ungefähr 8 Unzen gewöhnlichen Weinessigs verschluckte ohne danach Beschwerden zu haben, obgleich er die ganze Menge bei sich behielt.

Die Behandlung muss dieselbe sein wie bei der Schwefelsäure, und die *Magnesia usta*, *Magnesia carbonica*, das *Natron* und das *Kali carbonicum*, Milch und Wasser können den Kranken retten, sobald sie frühzeitig gereicht werden.

Die mit so vielem Wasser verdünnte Essigsäure, dass die Flüssigkeit nicht mehr unangenehm sauer schmeckt, wirkt durststillend. Diese Säure hat auf die Verdauung der Speisen einen günstigen Einfluss, welcher näher erörtert zu werden verdient. Sie befördert den Appetit bei gesunden Menschen nicht, sondern nur in den Fällen, in welchen sie eine Krankheit hebt, deren Folge der Appetitmangel war; sie wirkt auch, wie es scheint, nicht durch vermehrte Absonderung der Pepsindrüsen und wohl gar nicht durch Steigerung der peristaltischen Bewegung. Sie nützt durch ihre directe Einwirkung auf die Speisen selbst, indem sie deren Zersetzung durch den Magensaft erleichtert. Fleisch, welches längere Zeit in Essig gelegen hat, ist leichter verdaulich als ohne diese Vorbereitung, indem einige Bestandtheile aufgelöst, andere dagegen locker werden und aufquellen. Eiweiss mit Essigsäure gemischt gerinnt nicht durch Kochen, geronnenes Eiweiss wird durch diese Säure gelöst, geronnener Faserstoff quillt in ihr auf und ebenso verhält sich das Binde- und Muskelgewebe. So ist auch der in Gährung versetzte Kohl (Sauerkohl) viel leichter verdaulich als der frische Kohl. Bei langem Gebrauche vermindert die Essigsäure den Appetit und stört auch leicht die Verdauung, wenn viel davon genossen wird. Enthält die Flüssigkeit mehr Säure wie z. B. ein schwacher Essig, so erzeugt sie leicht

Magenschmerzen, auch Kolik und Durchfall, bei längerem Gebrauche Mangel an Esslust und allmälig Abmagerung. Nach *Morgagni* sollen Structurveränderungen des Magens, Verdikkung der Häute desselben und selbst der Magenkrebs dadurch entstehen können. Diese Structurveränderungen würde man als eine Folge der durch die Säure erzeugten chronischen Entzündung zu betrachten haben. — Die verdünnte Essigsäure kann durch den Mageninhalt, welcher durch die stärkere Milchsäure sauer reagirt, nicht mehr an Basen gebunden werden, sondern muss die Gewebe des Magens als freie Säure durchdringen, auf welche sie in diesem verdünnten Zustande nicht ätzend einwirkt. Gelangt die Säure weiter in den Dünndarm, so wird sie an Basen gebunden, sobald sie mit alkalisch reagirenden Flüssigkeiten sich mischt. Insofern die verdünnte Essigsäure dem Blute langsam zugeführt wird und dieses durch die Capillargefässe rasch hindurchströmt, so wird im Blute sich keine freie Säure finden, sondern nur die alkalische Reaction desselben abnehmen, indem sich essigsaures Natron bildet. Es erfolgt daher keine Auflösung der Blutkügelchen. Aus den oben angeführten Versuchen geht nun hervor, dass die Essigsäure die Gerinnbarkeit des Blutes vermehrt, was wahrscheinlich mit der Verminderung der alkalischen Beschaffenheit desselben zusammenhängt. Dabei nimmt das Gefühl von Wärme ab; auch sinkt die Temperatur des Körpers wirklich, obgleich nicht immer in einem dem Gefühle entsprechenden Verhältnisse. Die Herzthätigkeit wird geschwächt, in Folge dessen der Herz- und Pulsschlag weniger frequent und kräftig erscheinen. Blutungen bestimmter Art werden durch Essigsäure wie durch Schwefelsäure gestillt, welche Wirkung man theils durch die Veränderung des Blutes theils durch eine vermehrte Contraction der kleinen Gefässe zu erklären sucht. Wird die Essigsäure in ungewöhnlich grossen Gaben und anhaltend gebraucht, so nimmt die Fettablagerung ab, was wohl grösstentheils mit der Störung der Verdauung und der allgemeinen Abmagerung zusammenhängt; auch entsteht eine ungewöhnliche Blässe, Verminderung der Blutkügelchen, welche man weniger von der Auflösung derselben durch die Säure, da diese nur bei sehr grossen Gaben beobachtet ist, als von der verminderten Bildung derselben abzuleiten berechtigt ist. — Im Urin findet man die Essigsäure nicht wieder; sie wird nach *Orfila*, wie oben angeführt ist, schon früher oxydirt. Die

Harnabsonderung soll durch sie vermehrt werden. Deutlich tritt diese Wirkung aber nur in den Krankheiten hervor, welche durch Essigsäure gemildert werden und in denen der Harn sparsam fliesst. Unter ähnlichen Umständen ist sie ebenfalls ein *Diaphoreticum*, ein *Analepticum* u. s. w. Bei stillenden Frauen soll der zu starke Genuss von Essig nicht selten bewirken, dass die Kinder stark an Säure des Magens leiden.

Therapeutisch wird die Essigsäure in den meisten bei der Schwefelsäure angeführten Krankheiten und unter ganz ähnlichen Verhältnissen verordnet:

Bei Blutungen unter denselben Verhältnissen wie Schwefelsäure (vergl. S. 40.); sie ist aber von schwächerer Wirkung.

Im Scorbut und im *Morbus maculosus Werlhofii* wie Schwefelsäure (vergl. S. 40.).

In Blutwallungen und in Fiebern wie Schwefelsäure (vergl. S. 40.), um den Durst zu stillen und die Herzthätigkeit herabzusetzen.

Bei Vergiftungen durch Alkalien und deren kohlensaure Salze als Gegengift (vergl. *Kali causticum* und *Kali carbonicum*).

Bei Vergiftungen mit Opium und mehreren anderen narkotischen Substanzen (vergl. Opium u. s. w.). So lange das Gift noch im Magen ist, befördert die Essigsäure die Auflösung der Alkaloide und deren Resorption, wirkt mithin nachtheilig; sie soll dagegen die Symptome der Vergiftung selbst mildern.

Bei Vergiftungen mit Campher (vergl. Bd. II. S. 410.).

In der Steinkrankheit, wenn der Stein aus phosphorsauren Salzen besteht (vergl. Seite 20.).

Für den innerlichen Gebrauch benutzt man den gewöhnlichen Essig, welchen man mit so vielem Wasser verdünnt, dass die Flüssigkeit nicht unangenehm sauer sckmeckt, indem man 1—2 Unzen mit $\frac{1}{2}$ bis 1 Quart Wasser mischt. Bei Vergiftungen mit Alkalien verdünnt man den Essig weniger und giebt grössere Gaben. *Oxymel simplex*, welches nach der *Ph. Bor.* durch Abdampfen von 1 Theil *Acetum crudum* und 2 Theilen *Mel depuratum* bei 75—85° C. bis zur Syrupsconsistenz erhalten wird, während einige andere Pharmacopöen in den Mischungsverhältnissen eine abweichende Verordnung enthalten, ist des Geschmakkes wegen vorzuziehen und wird mit Wasser verdünnt als Ge-

tränk in den obigen Krankheiten benutzt. Diesem ähnlich ist *Syrupus Aceti s. acetosus s. Oxysaccharum*, eine Auflösung von Zucker in Essig, und *Acetum Rubi Idaei*, welches durch Maceration von *Baccarum recentium Rubi Idaei* Lb. j mit *Aceti crudi* Lb. ij erhalten wird.

Äusserlich wendet man die Essigsäure theils als kühlendes und adstringirendes, theils als reizendes Mittel an. Die adstringirende Wirkung erkennt man daran, dass die Hyperaemie und die Aufwulstung, welche nach Entzündungen zurückbleiben, durch Umschläge oder durch Waschungen mit Essig gemildert oder beseitigt (vergl. S. 23.), und dass Blutungen aus kleinen Gefässen durch dieses Mittel gestillt werden. In dieser Beziehung sind folgende Fälle anzuführen:

Blutungen aus kleinen Gefässen, die sogenannten parenchymatösen Blutungen. Die Blutung steht in Folge der vermehrten Zusammenziehung der Gefässe und der starken Gerinnung des Blutes unter Bildung eines Blutpfropfes. Man macht Umschläge mit kaltem Essig. Bei Blutungen aus der Nase, der Gebärmutter und dem Mastdarme macht man Einspritzungen mit kaltem Essig.

Chronische Halsentzündung mit Aufwulstung der Schleimhaut ohne Verhärtung, ein ähnlicher Zustand der Schleimhaut des Mundes, wie man ihn in Folge des Speichelflusses findet, so wie auch scorbutische Affectionen des Mundes. Man setzt dem Gurgelwasser oder dem Mundwasser etwas Essig hinzu. Ebenso sind Waschungen mit Essig und Umschläge mit verdünntem Essig bei Hyperaemie und Entzündung, welche dem *Decubitus* vorangehen, nützlich.

Bei Wespen- und Bienenstichen und Verletzungen ähnlicher Art macht man sofort Umschläge von kaltem Essig, um der Entzündung vorzubeugen.

Bei Congestionen des Blutes zum Kopfe und nach anderen Theilen nützen diese kalten Umschläge ebenfalls, vorzugsweise aber wohl nur durch die Wärmeentziehung.

Bei Quetschungen, Verstauchungen u. s. w. macht man Fomentationen mit Essig.

Bei heisser und brennender Haut, wie man sie im Ty-

phus findet, mildern Waschungen mit kaltem und lauem Essig, welchen man mit Wasser verdünnt hat, die Hitze, vermindern die Aufregung und Unruhe und befördern zuweilen den Schweiss.

Im Scharlach, wenn die Röthe, Hitze und Trockenheit der Haut ungewöhnlich stark sind und das Fieber sehr lebhaft ist, so nützen Waschungen des ganzen Körpers mit Essig oder mit Essig und Wasser, welche man um so kälter wählt, je stärker die Symptome sind. Die örtlichen Erscheinungen werden vermindert, das Fieber geringer und der Kopf freier. Nachtheile hat man von diesem Verfahren nicht beobachtet.

Als reizendes Mittel benutzt man die Essigsäure je nach dem Zwecke und je nach dem Orte der Anwendung mehr oder minder concentrirt. Die Essigsäure wirkt so stark reizend, dass sie rasch Entzündung hervorruft und an sehr empfindlichen Theilen ist selbst der gewöhnliche Essig ein reizendes Mittel, wenn er auch nicht leicht Entzündung hervorruft.

Als Riechmittel wendet man die Dämpfe der Essigsäure bei Ohnmächtigen und bei Scheintodten an. Für diesen Zweck mischt man 1 Theil essigsaures Kali oder Natron mit 2 Theilen saurem schwefelsaurem Kali; dieses Gemenge entwickelt angefeuchtet Dämpfe von Essigsäure unter Bildung von neutralem schwefelsaurem Kali. Anstatt des Kalisalzes nimmt man auch wohl concentrirte Schwefelsäure oder giesst auf gestossenes essigsaures Kali etwas Essigsäure und bewahrt die Mischung in einem gut zu verschliessenden Fläschchen auf.

Als Klystier bei hartnäckiger Verstopfung und bei eingeklemmten Brüchen oder auch um eine kräftige Ableitung vom Kopfe u. s. w. zu erzielen. Man nimmt dazu den gewöhnlichen Essig, welchen man noch mit Wasser verdünnt, wenn er zu stark ist. Ebenso verfährt man, um die Springwürmer im Mastdarme zu tödten und zu entfernen. Kleinere Gaben eines mehr verdünnten Essigs hat man als bleibendes Klystier in den Fällen empfohlen, in welchen man den Essig innerlich giebt; sie wirken dann nicht reizend, sondern wie der Essig, wenn diese rinnerlich gegeben ist.

Bei fauligen Geschwüren u. s. w. macht man Umschläge mit Essig, welchem man gewöhnlich Weingeist und aromatische Substanzen zusetzt. Bei *Porrigo lupinosa* und *favosa* be-

tupft man die Stellen mit *Acetum concentratum*, worauf Röthung der Haut eintritt und schnelle Heilung erfolgen soll.

Warzen u. dgl. kann man auch durch Essigsäure (*Acidum aceticum*) wegschaffen; diese steht aber den Mineralsäuren nach. Ebenso ist sie als *Rubefaciens* und *Vesicans* wenig im Gebrauch.

Zu Räucherungen wird der Essig sehr häufig benutzt. Diese Säure zerstört die Ansteckungsstoffe nicht, sichert daher nicht gegen ansteckende Krankheiten. Wohl aber ist sie brauchbar, um übele Gerüche nicht wahrnehmen zu lassen, indem sie stärker als diese auf die Geruchsnerven wirkt. Man bedient sich des gewöhnlichen Essigs allein oder mit aromatischen Substanzen, indem man z. B. Gewürznelken in den Essig legt und dann gelinde erhitzt.

Für den äusseren Gebrauch bedient man sich fast immer des gewöhnlichen Essigs, in einzelnen oben angeführten Fällen der Essigsäure, zuweilen auch wohl der folgenden pharmaceutischen Präparate. *Acetum aromaticum Ph. Bor.* (*Fol. Rorismarini*, *Fol. Salviae*, *Fol. Menthae piperitae* āā ℥ij, *Caryophyllorum*, *Rad. Zedoariae*, *Rad. Angelicae* āā ℥β; *conc. et contusis infunde Aceti crudi* Lb. vj. *Macera per quatuor dies et filtra*) dient als Riechmittel, zu Räucherungen, zu Waschungen und Umschlägen, wird jedoch auch innerlich gegeben. *Acidum aceticum aromaticum Ph. Bor.* (*Olei Caryophyllorum* ʒj, *Olei Lavandulae*, *Olei Cort. Citri* āā ℈ij, *Olei Bergamottae*, *Olei Thymi* āā ℈j, *Olei Cinnamomi* Gtt. x. *Solve in Acidi acetici* ℥j) und ähnliche Auflösungen, wie z. B. *Acidum aceticum aromaticum camphoratum*, werden nur als Riechmittel und Räucherungsmittel gebraucht.

Anhang zur ersten Ordnung.

Acidum hydrochloratum s. Acidum muriaticum s. Spiritus Salis. Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure.

Wird Chlornatrium durch concentrirte Schwefelsäure, welche 18 pCt. Wasser enthält, zersetzt, so entwickelt sich gasförmiger Chlorwasserstoff, welcher farblos ist, beim Drucke von 40 Atmosphären eine farblose Flüssigkeit giebt, aus gleichen Maassen Chlor und Wasserstoff (HCl) besteht und ein spec. Gewicht von 1,254 hat. Das Gas bildet an der Luft einen starken Rauch, indem es sich mit dem Wasser derselben verdichtet; vom Wasser wird es begierig aufgenommen, wobei es ebenfalls verdichtet wird. Je kälter das Wasser ist, desto mehr Chlorwasserstoff kann es aufnehmen.

Acidum hydrochloratum crudum Ph. Bor., die rohe Salzsäure, soll ein spec. Gewicht von 1,180 — 1,190 haben, enthält dann bis zu 38,3 pCt. Chlorwasserstoff und wird in Fabriken durch Zersetzung des Chlornatriums mittelst Schwefelsäure erhalten, indem man das vorgeschlagene Wasser bei der gewöhnlichen Temperatur mit dem entwickelten Gase vollkommen sättigt. Sie ist oft mit Schwefelsäure, zuweilen mit schwefeliger Säure verunreinigt und kann auch Eisenchlorid und arsenige Säure enthalten.

Acidum hydrochloratum Ph. Bor. soll von den obigen Verunreinigungen frei sein, ein spec. Gewicht von 1,120 haben und enthält alsdann 24,35 pCt. Chlorwasserstoff. Diese reine Salzsäure wird in den Apotheken bereitet, indem man das ent-

wickelte Gas, um es von der mit übergehenden Schwefelsäure zu befreien, erst durch eine kleine Menge Wasser streichen lässt, bevor es von der entsprechenden Menge Wasser absorbirt wird; nachdem das Gas absorbirt ist, wird die Flüssigkeit bis zu dem genannten spec. Gewichte mit destillirtem Wasser verdünnt.

Die flüssige Salzsäure ist farblos, röthet Lackmuspapier, verbindet sich mit Eisen, Zink u. s. w. unter Entwickelung von Wasserstoff, bildet mit den Metalloxyden Chlormetalle und Wasser und giebt mit Salpetersäure Chlor und Stickstoffoxyd, indem Wasser entsteht. Sie stösst an der Luft Dämpfe von Chlorwasserstoff aus, welche mit Ammoniakdämpfen sich zu einem weissen Rauche, dem Salmiak, verdichten, giebt mit salpetersaurem Silberoxyd einen weissen käseartigen schmelzbaren Niederschlag (Chlorsilber), welcher sich in Ammoniak, aber nicht in Salpetersäure löst und am Lichte sich schwärzt, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen weissen Niederschlag (Quecksilberchlorür), welcher sich in Wasser nicht löst und durch Ammoniak zersetzt wird; Blattgold verändert sie nicht. Sie ist eine starke Säure, stärker als Phosphorsäure, Salpetersäure, Milchsäure u. s. w., worauf zum Theil ihre chemische Einwirkung auf den thierischen Organismus beruht. Mehrere organische Substanzen verbinden sich mit ihr. Sehr verdünnte Salzsäure giebt mit Eiweiss erst beim Überschusse der Säure einen Niederschlag, welcher beim Waschen mit reinem Wasser sich löst; die concentrirte Säure aber coagulirt das Eiweiss schnell. Ebenfalls gerinnen die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Milch beim Zusatz von Salzsäure. Diese Verbindungen sind noch sehr unvollständig untersucht, werden aber als Verbindungen der Säure mit Albumin und Casein betrachtet.

Die Einwirkung der Salzsäure ist eine chemische. Sie zersetzt die kohlensauren, mehrere milchsaure und mehrere phosphorsaure Salze und bildet Chlorverbindungen. Im Magen entstehen dergleichen Verbindungen durch den Magensaft selbst wahrscheinlich nicht, weil dieser nach *Lehmann* ausser Chlorverbindungen nur etwas phosphorsaure Kalkerde und sehr wenig milchsaures Natron enthält; wohl aber, wenn noch Speisen und Getränke vorhanden sind, oder wenn diese Säure weiter in den Dünndarm oder in das Blut gelangt. Es erklärt sich hierdurch ihr Verhalten im Blute und im Harne, wovon später die Rede sein

wird. Die Verbindungen mit organischen Stoffen, mit dem Albumin u. s. w. sind noch nicht hinreichend untersucht, wie oben erwähnt ist; es ist jedoch anzunehmen, dass die sehr verdünnte Salzsäure mit einigen von diesen Stoffen lösliche Verbindungen eingehe und auch in diesen in das Blut übertrete, in welchem dann aber die Salzsäure mit dem kohlensauren Natron Chlornatrium bildet. Die Veränderung, welche die Nahrungsmittel und die Gewebe durch Salzsäure erleiden, hat man theils durch Versuche über die künstliche Verdauung theils durch Versuche an Leichen und Lebenden studirt. Als Resultat der Versuche über die künstliche Verdauung ist anzunehmen, dass die Salzsäure die Umänderung der Proteinverbindungen (des geronnenen Eiweisses, des gekochten Fleisches u. a.) durch den Magensaft (Pepsin) befördere, wenn sie in einem bestimmten Maasse verdünnt angewendet wird. Anders verhält sich die Säure, wenn sie für sich auf die Gewebe einwirkt. Die rohe Salzsäure wurde zu Versuchen benutzt, welche folgende Resultate gaben. Nach zweitägiger Einwirkung auf die äussere Haut einer Leiche war sie durch dieselbe hindurchgedrungen und hatte Epidermis und Corium verändert. Die Epidermis lag theils locker auf dem Corium, theils war sie blasenförmig in die Höhe gehoben, halb durchsichtig, grauweisslich, etwas aufgequollen und sehr leicht trennbar. Die Zellen und die helleren Intercellularräume konnte man deutlich unterscheiden, so dass vorzugsweise eine Auflösung der Intercellularsubstanz erfolgt war, auf welchem Umstande auch die leichte Trennbarkeit der Haut beruhte. Das Corium war gelbweisslich, erweicht und daher leicht trennbar, enthielt das elastische Gewebe anscheinend unverändert, während das gewöhnliche Bindegewebe nur zum Theil gut erhalten, grösstentheils aber in Körner zerfallen war. Die Gefässe erschienen wenig verändert, etwas körnig, die Nerven wie durch coagulirten Inhalt granulirt. Die reine Salzsäure (24,35 pCt. Säure) hatte in derselben Zeit keine wesentlichen Veränderungen hervorgebracht. Versuche mit den einzelnen Geweben gaben ganz ähnliche Resultate. Die Epidermis wird schon in 24 Stunden gallertartig durchsichtig, quillt auf und ist sehr leicht trennbar; man erkennt sehr deutlich die einzelnen Zellen mit den Intercellularräumen und findet selbst nach mehreren Wochen keine andere wesentliche Veränderung. Das elastische Gewebe wird anfangs nicht sichtbar verändert und zerfällt

erst nach mehreren Wochen in Körner, wogegen das gewöhnliche Bindegewebe bald nicht mehr sichtbar ist, aufgequollen, feinkörnig und später gallertartig erscheint. Die Capillargefässe werden verengt, durchsichtig und granulirt, ähnlich wie bei Einwirkung von Schwefelsäure, lassen sich aber selbst nach längerer Einwirkung der Säure schwer in Körner zerdrücken, so dass sie bei Vergiftungen mit roher Salzsäure dem andringenden Blute etwas stärkeren Widerstand leisten als bei Vergiftungen mit Schwefelsäure. Der Nerv wird in ähnlicher Weise wie durch die vorhergehenden Säuren verändert und zwar fast so schnell wie durch Schwefelsäure, aber viel schneller als durch Phosphorsäure und Essigsäure; die Primitivröhre erscheint granulirt als wäre der Inhalt geronnen, und die Ränder sind vielfach ausgebuchtet. Es verhält sich also die Salzsäure gegen die Haut und die einzelnen Gewebe derselben ganz ähnlich wie die Schwefelsäure, wirkt aber viel schwächer ein Wenn man auf die Haut eines lebenden Menschen die rohe Salzsäure andauernd einwirken lässt, so bemerkt man zuerst nach etwa 30 Minuten ein ganz unbedeutendes Brennen und Jucken. Fünfzehn Minuten später ist das Brennen etwas stärker, bleibt aber selbst nach einer Stunde noch sehr unbedeutend, so dass die rohe Salzsäure langsamer und schwächer wirkt, als die reine Essigsäure. Die Hautstelle ist nicht sichtbar verändert, wenn man alsdann die Säure entfernt; es tritt noch eine schwache Röthe an der empfindlichen Stelle ein, aber auch diese so wie die erhöhte Empfindlichkeit verlieren sich nach 8—10 Stunden. Die Salzsäure ist demnach für die Haut ein so schwaches Ätzmittel, dass sie als solches nicht brauchbar ist. In ähnlicher Weise verändert die rohe Salzsäure die Schleimhäute. Spannt man ein Stück Magen einer frischen menschlichen Leiche über ein Reagensglas, in welches etwas Säure gegossen war, so wird es nach $1\frac{1}{2}$—2 Minuten an einzelnen Stellen, nach etwa 15 Minuten an der ganzen inneren Fläche grauweiss. Die Gefässe schimmern braunroth hindurch. Nach 45 Minuten erkennt man die Säure durch die saure Reaction an der äusseren Fläche. Nach 12 Stunden sind die Häute noch von ähnlichem Aussehen; aber ihre Durchsichtigkeit ist etwas geringer, ihre Farbe schmutzig grauweiss, und die Gefässe erscheinen mehr dunkelbraun. Nach 3 Tagen verhält sich der Magen noch ähnlich. In dieser Zeit ist die innere Schicht in einen gelbbraunen Brei umgeändert,

während die graugelbe Muskelschicht zwar ebenfalls sehr erweicht und leicht trennbar, aber doch etwas fester und streifig (Muskelbündel) erscheint. In dem gelbbraunen Breie findet man die Pepsindrüsen nicht mehr, sondern nur losgelöste, stark granulirte Zellen der Wandungen und auch diese in nur geringer Zahl, meistens den *Detritus* derselben und einige Kerne; ferner das elastische Gewebe im Äusseren unverändert und sehr deutlich sichtbar; das Bindegewebe wenig aufgequollen, feinkörnig, gleichsam staubig; die organischen Muskelfasern breiter als gewöhnlich, leicht zu isoliren, zum Theil fein granulirt; die Gefässe mit unebenen Rändern, leicht trennbar, mit rothbraunem Inhalte; die Nerven sind nicht erkennbar. In der graugelben äusseren Schicht verhalten sich das Bindegewebe, das elastische Gewebe und die Gefässe ebenso wie in der inneren Schicht; die organische Muskelfaser ist hier leicht zu isoliren, leicht zerreissbar, sehr breit, mithin wohl aufgequollen, nicht granulirt; die Nervenröhre erscheint fein granulirt.

Vergiftungen mit Salzsäure. Im Allgemeinen ist diese Säure in ihrer giftigen Wirkung der Schwefelsäure sehr ähnlich, jedoch schwächer. Vergiftungen von Menschen sind nur selten beobachtet. *Quekett* (*London Medical Gazette* Vol. XXV. pag. 285.) berichtet von einem Falle, in welchem das Gift, dessen Menge nicht angegeben ist, anfangs geringe Erscheinungen, dann aber so grosse Mattigkeit hervorbrachte, dass der Kranke umfiel und nach 15 Stunden starb. Magnesia und Milch wurden 3 Stunden nach der Vergiftung ohne Erfolg gegeben. Der Vergiftete klagte über heftigen Durst und heftige Schmerzen im Schlunde und im Magen. Bei der Section fand man den Magen äusserlich bleifarben und dessen Gefässe von dunkelem Blute strotzend, das Bauchfell der Gedärme injicirt und mit einem Exsudate bedeckt, die innere Haut des Magens stellenweise schwarz, einige Stellen so erweicht und angeätzt, dass sie leicht zerrissen, den Inhalt des Magens nicht sauer und ohne Chlorverbindungen und die innere Haut des Duodenums wie des Dünndarms in ähnlicher Art verändert. *Serres* (*Traité de Toxicologie par Orfila* Tome I. pag. 155.) behandelte einen Kranken, welcher in Folge eines Falles auf den Kopf an Gehirnentzündung litt und nach Blutentziehungen aus Versehen $1\frac{1}{2}$ Unzen Salzsäure statt Molken erhielt, worauf die Unruhe sich vermehrte, die Haut bren-

nend heiss, die Zunge feuerroth und die Lippen schwärzlich wurden, Schluchzen, Brechreiz und heftige Magenschmerzen sich einstellten. Magnesia und eine Auflösung von *Gummi Arabicum* wurden verordnet. In der Nacht stellte sich Erbrechen von gelben Stoffen ein, am nächsten Tage war die Haut klebrig und kalt, der Puls sehr klein, der Magenschmerz heftig, das Irrereden beständig, und am Nachmittage erfolgte der Tod. Bei der Section fand man die Lippen schwarz, die Zunge braun, verdickt, hart und trocken, den Schlund und die Speiseröhre purpurroth, an zwei bis drei Stellen excoriirt, den Magen verdickt und äusserlich entzündet, die Schleimhaut des Magens, welche sich in Lappen fast überall sehr leicht ablöste, im Fundus mit schwarzen Flecken bedeckt, das Duodenum etwas verdickt und im Gehirne die Folgen der Entzündung.

Die Versuche, welche *Orfila* (*Traité de Toxicologie* Tome I. pag. 152.) an Hunden anstellte, zeigen noch deutlicher die Ähnlichkeit der Salzsäure mit der Schwefelsäure. Rauchende Salzsäure bewirkte zu 1½—2 Drachmen plötzliches und grosses Unbehagen, nach einigen Minuten Erbrechen von braunen und grünen schleimigen Massen, Schmerzgeschrei und in 4—8 Stunden den Tod, welcher meistens unter Convulsionen eintrat. In der Leiche fand *Orfila* die Magenschleimhaut entzündet, in der Gegend des Pförtners oft schwarze Flecke, zuweilen auch Durchlöcherung und in diesen Fällen Erguss einer schwarzen und sauren Flüssigkeit in die Bauchhöhle.

Orfila (l. c. pag. 153.) zeigte ferner durch Versuche an Hunden, dass die Salzsäure im Harne sich wiederfinde, indem er die Menge derselben nach Vergiftungen viel grösser als bei gesunden Thieren fand. Die Säure ist in demselben an Basen gebunden.

Die Vergiftung durch Salzsäure wird ebenso behandelt wie diejenige durch Schwefelsäure (vergl. S. 34.).

Die mit Wasser hinreichend verdünnte Salzsäure schmeckt sauer, ätzt aber nicht mehr sichtbar. Die Wirkungen, welche sie hervorbringt, sind noch keineswegs sicher ermittelt, weder die in den Verdauungsorganen noch die nach der Resorption eintretenden; so viel steht aber fest, dass sie sich in ihren Wirkungen von den vorher abgehandelten Säuren wesentlich unterscheidet. Im Magen erzeugt sie öfters das Gefühl von gelinder Wärme,

jedoch nur selten bei gutem Zustande der Verdauungswerkzeuge, und scheint den Durst gar nicht oder nur wenig zu stillen, wodurch sie sich also schon von den andern Säuren unterscheidet. Auf die Verdauung der Speisen und auf den Appetit hat sie unter bestimmten Umständen einen günstigen Einfluss: bei bestimmten Arten von Dyspepsien, wie sie z. B. bei grosser Sommerhitze vorkommen, während sie bei normaler Verdauung diesen Einfluss nicht äussert. Diese Beförderung der Verdauung der Speisen und die Vermehrung des Appetites erklärt man sich durch die oben angeführten Resultate der Versuche über die künstliche Verdauung (vergl. S. 65.). Auf die Darmausleerungen bei gesunden Menschen, deren Beförderung durch dieselbe von Einigen behauptet wird, hat sie keinen Einfluss, während sie in bestimmten Diarrhöen ein sehr gutes stopfendes Mittel ist.

Vom Magen geht die Salzsäure entweder als freie Säure oder mit organischen Substanzen verbunden in das Blut über, verändert dessen alkalische Beschaffenheit, indem sie sich mit dem Natron desselben verbindet. Gelangt sie weiter hinab in den Dünndarm, so werden schon vor der Resorption Chlorverbindungen gebildet. Über die Veränderungen des Blutes durch Salzsäure liegen keine Beobachtungen vor. Man will gefunden haben, dass sie den Pulsschlag beschleunige; bei kleinen Gaben habe ich dies indess niemals beobachtet, ebensowenig wie die angegebene kühlende Wirkung, welche nur als therapeutische Wirkung z. B. im Typhus auftritt. Wenn grössere Gaben das Gefässsystem bethätigen, so entsteht die Frage, ob dies nicht durch Reizung des Darmkanals in Folge der chemischen Einwirkung der Säure bewirkt wird. *Ferriar* behauptet auch, dass sie nicht bloss eine Beschleunigung des Pulses, sondern auch Munterkeit, Lebhaftigkeit und erhöhte Gesichtsfarbe zur Folge habe. — Die Salzsäure findet sich in Chlorverbindungen im Urine wieder. Man führt eine vermehrte Harnabsonderung als Wirkung dieser Säure an; aber auch diese bedarf der Bestätigung. Grössere Gaben sollen Schwindel und eine leichte Betäubung hervorrufen.

Therapeutisch hat man die Salzsäure in verschiedenen Krankheiten mit mehr oder minder grossem Erfolge angewendet. Bei der sehr unvollständigen Kenntniss der physiologischen Wirkung derselben ist man indess nicht im Stande, die therapeutischen Wirkungen zu erklären.

In der Dyspepsie, welche nicht von einem organischen Fehler der Verdauungsorgane, von Unreinigkeiten der ersten Wege od. dgl. ausgeht, sich durch Mangel an Appetit, beschwerliche und langsame Verdauung, etwas weissliche Zunge, schmerzlose Magengegend u. s. w. charakterisirt und sehr häufig eine Folge von grosser Hitze im Sommer ist. In welcher Art die Säure in diesem Falle hilft, lässt sich nicht angeben, da wir das Wesen dieses krankhaften Zustandes nicht genau kennen; es ist jedoch möglich, dass in diesen Fällen die Umänderung der Speisen aus Mangel an Säure im Magen unvollständig und langsam vor sich geht.

In Diarrhöen ist die Salzsäure für geeignete Fälle ein vortreffliches Mittel; Entzündung aber und Unreinigkeiten in den ersten Wegen dürfen nicht vorhanden sein. Besonders hervorzuheben sind die Durchfälle, welche in Folge von grosser Hitze entstehen, die übermässig starken Durchfälle bei Kindern während des Zahnens und die Diarrhöen im Typhus, während bei Durchfällen der Schwindsüchtigen viel weniger Erfolg von ihr zu erwarten ist.

Im Typhus. Die Salzsäure ist kein specifisches Mittel und daher auch nicht im Stande, die Krankheit in ihrem Verlaufe abzuschneiden; auch passt sie nicht in allen Fällen. Man hat von ihr angeführt, dass sie die Krankheit mildere, der Verschlimmerung vorbeuge und den Verlauf abkürze. Dies alles ist aber nicht hinreichend begründet. Besonders wichtig ist sie im *Typhus abdominalis*, wenn die Diarrhöe zu stark auftritt, die Kräfte erschöpft und daher vermindert werden muss, in welchem Falle sie sehr oft ausreicht, den Durchfall zu mildern und zu heben, und dann auch gewöhnlich eine wesentliche Besserung herbeiführt.

Im *Typhus petechialis* hat man sie als ein Mittel gerühmt, welches die Zersetzung der Säfte hemmen soll, und vielfach von ihr Gebrauch gemacht; jedoch hat sie sich in dieser Krankheit vielen Ärzten theils gar nicht theils weniger als die Schwefelsäure bewährt. In ähnlicher Absicht hat man sie auch in Fällen von brandiger Bräune und in der putriden Form des Scharlachs gegeben.

In der Steinkrankheit (mit einem Niederschlage von phos-

phorsauren Salzen im Harne) hat man sie als auflösendes Mittel der Ablagerungen empfohlen (vergl. S. 20.).

Ausserdem ist die Salzsäure in Krämpfen (Ischurie, Dysurie, Epilepsie, Hysterie, Keuchhusten u. s. w.) ohne weitere genaue Erörterung der Fälle und in Lähmungen als ein Mittel, welches vorzugsweise auf das Nervensystem wirke, gerühmt, und auch im Wechselfieber (*Hopf*, *Jahn* u. A.), im Scorbut (*Zeller*), in der Syphilis, besonders derjenigen mit scorbutischer Complication (*Zeller*), gegen Scropheln (*Ferriar*), in mehreren chronischen Hautausschlägen, zur Verhütung von Recidiven in der Helminthiasis nach Entleerung der Würmer u. s. w. empfohlen worden.

Man verordnet *Acidi hydrochlorati Ph. Bor.* ʒj *pro die*, etwa Gtt. v — xx *pro dosi* 4 Male täglich, in Mixturen u. s. w. (*Acidi hydrochlorati* ʒj, *Aquae communis*, *Syrupi Rubi Idaei* āā ℥j, stündlich 1 Theelöffel voll in Wasser zu nehmen).

Äusserlich wird die Salzsäure viel gebraucht, und zwar entweder als Ätzmittel (*Acid. hydrochlor. crudum*) oder mehr oder weniger verdünnt, in welchem Falle die Ätzung nicht bemerkbar hervortritt und die Wundfläche nachher eine nur schwache Entzündung zeigt.

Als Ätzmittel bei Warzen, bei schwammigen Excrescenzen, bei phagadänischen Geschwüren, bei *Stomacace*, bei *Gangraena nosocomialis*, bei *Angina maligna* u. s. w. Man trägt die Säure mittelst eines Glasstabes, eines Pinsels, eines Stückes Schwamm oder mittelst Charpie auf. In den Fällen von brandiger Zerstörung, welche nicht zu heftig auftreten, sieht man von dieser Behandlung oft einen sehr günstigen Erfolg; man ätzt bis in die gesunden Theile, wobei ein zu tiefes Eindringen nicht zu fürchten ist. Bei Warzen, Feigwarzen und anderen Hypertrophien ist diese Säure nicht zu empfehlen; sie wirkt zu langsam und zu schwach.

Die verdünnte Salzsäure benutzt man theils in Pinselsäften und Salben, theils zu Umschlägen und Einspritzungen. Bei Aphthen, so wie überhaupt bei Geschwüren der Mund- und Rachenhöhle und auch bei Geschwüren an anderen Orten benutzt man die Salzsäure in Pinselsäften (*Syrupi Mororum* ℥j, *Acidi hydrochlorati* ʒj — ij) wie auch in Salben, wo diese anwendbar sind, (*Axungiae porci* ℥j, *Acidi hydrochlorati* ʒj). Zu Mund- und Gurgelwassern bei chronischen Entzündungen und bei Geschwüren

des Mundes und Rachens setzt man etwas Salzsäure hinzu, muss aber den Mund hinterher sorgfältig mit Wasser ausspülen lassen, um die Einwirkung der Säure auf die Zähne zu vermeiden. Bei Frostbeulen hat man diese Säure mit Wasser verdünnt oder in Linimenten gebraucht, wie auch zu Einspritzungen (Gtt. viij—xij auf 3—4 Unzen Wasser) bei veraltetem Tripper.

Räucherungen mit Salzsäure sind zur Desinfection von *Guyton-Morveau* empfohlen, werden indess jetzt nicht mehr angewendet. Es wird hiervon bei der Desinfection (vergl. *Chlorum*) die Rede sein. Beim Einathmen dieses Gases entsteht Husten mit erschwerter Respiration, Thränen des Auges und Schnupfen, Gefühl von Erstickung, auch wohl Entzündung des Halses. Thiere, welche in diesem mit Luft verdünnten Gase eingesperrt werden, athmen schnell und mit Beschwerde und sterben unter Krämpfen; in reinem Gase sterben sie in 2—3 Minuten, indem wahrscheinlich die Glottis sich krampfhaft schliesst.

Acidum nitricum s. Spiritus Nitri s. Aqua fortis.
Salpetersäure.

Wenn man 100 Theile Salpeter durch 97 Theile concentrirte Schwefelsäure dem Gewichte nach zersetzt und bei 130 bis 132° C. destillirt, so erhält man 62,29 Theile concentrirte Salpetersäure. Es bildet sich saures schwefelsaures Kali, während die Salpetersäure ausgeschieden wird und die Hälfte des Wassers der Schwefelsäure sich mit der Salpetersäure zum ersten Hydrate dieser Säure ($\dot{\bar{H}}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}$), die andere Hälfte mit dem sauren schwefelsauren Kali ($\dot{K}\,\dddot{S} + \dot{\bar{H}}\,\dddot{S}$) verbindet.

Nimmt man zur Zersetzung des Salpeters nur so viel concentrirte Schwefelsäure, dass neutrales schwefelsaures Kali gebildet wird, so entsteht zunächst ein Gemenge von saurem schwefelsaurem Kali, vom ersten Hydrate der Salpetersäure und von der unzersetzten Hälfte des Salpeters. Erhitzt man nun bis zu 200°C., so geht das erste Hydrat über und erst bei noch höherer Temperatur wirken saures schwefelsaures Kali und Salpeter auf einander, wodurch sich eine Salpetersäure mit mehr Wasser, salpe-

trige Säure und Sauerstoff bilden. Der Sauerstoff entweicht und die salpetrige Säure verbindet sich mit der Salpetersäure zur salpetrigen Salpetersäure, welche sich in der übrigen Salpetersäure auflöst.

Acidum nitricum fumans s. Spiritus Nitri fumans s. Spiritus Nitri Glauberi s. Acidum nitroso-nitricum wird nach der *Ph. Bor.* aus 2 Theilen gereinigtem Salpeter erhalten, welchen man mit 1 Theile roher Schwefelsäure der Destillation unterwirft. Die rauchende Salpetersäure, eine pomeranzengelbe Flüssigkeit, welche rothe Dämpfe von salpetriger Säure ausstösst, ist eine Auflösung der salpetrigen Salpetersäure in Salpetersäure, soll ein spec. Gewicht von 1,520 bis 1,525 haben und möglichst frei von Salzsäure (aus den Verunreinigungen des Salpeters) sein.

Acidum nitricum crudum Ph. Bor. soll ein spec. Gewicht von 1,250 bis 1,260 haben, bei welchem sie 34 bis 35,4 pCt. wasserfreier Salpetersäure enthält, ist entweder wasserhell oder gelblich und zuweilen mit etwas salpetriger Salpetersäure und Salzsäure, seltner mit Schwefelsäure verunreinigt. Die rohe Salpetersäure wird in Fabriken aus salpetersaurem Kali oder Natron und Schwefelsäure bereitet.

Acidum nitricum, Spiritus Nitri acidus wird nach der *Ph. Bor.* aus gleichen Gewichtstheilen gereinigtem Salpeter und roher Schwefelsäure bereitet. Die erhaltene Säure soll durch Fällen mit salpetersaurem Silberoxyd und nochmaliger Destillation von beigemengter Salzsäure befreit und dann mit destillirtem Wasser bis zum spec. Gewichte von 1,200 verdünnt werden. Sie enthält 27,6 pCt. wasserfreie Salpetersäure.

Die Salpetersäure erhält man in zwei Verhältnissen mit Wasser verbunden. Das erste Hydrat $(\dot{H}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N})$ enthält 14 pCt. Wasser bei einem spec. Gewichte von 1,522, kocht bei 86° C., gefriert bei —40°, wird durch das Sonnenlicht zersetzt und gelb gefärbt, indem Sauerstoff entweicht und die salpetrige Säure sich mit der Salpetersäure verbindet, ebenso durch concentrirte Schwefelsäure, indem diese dem Hydrate das Wasser entzieht und dadurch die Zersetzung bedingt, verbindet sich mit einer grösseren Menge Wasser unter starker Wärmeentwickelung und raucht deshalb an der Luft. Das zweite Hydrat enthält 40 pCt.

Wasser, hat ein spec. Gewicht von 1,42, kocht bei 123° C., wird durch das Sonnenlicht nicht zersetzt und durch eine entsprechende Menge concentrirter Schwefelsäure in das erste Hydrat umgeändert. — Die Salpetersäure giebt leicht einen Theil ihres Sauerstoffes ab: an Kupfer, Silber, Quecksilber und Blei bei der gewöhnlichen Temperatur, an Kohle und Schwefel bei ihrem Kochpunkte, an viele organische Substanzen, welche durch die concentrirte Säure zu Kohlensäure und Wasser, durch die verdünnte Säure zu Oxalsäure, Kohlensäure und Wasser oxydirt werden, an Proteinverbindungen, welche Xanthoproteinsäure, einen gelben, in Wasser, Alkohol und Aether unlöslichen, stickstoffhaltigen, nicht krystallisirten Körper geben, welcher sich mit Basen verbindet und in Alkalien mit dunkelrother Farbe löst. Morphium und Strychnin werden durch Salpetersäure roth gefärbt. Salpeter- und Salzsäure wirken erhitzt so auf einander, dass Chlor, Stickstoffoxyd und Wasser gebildet werden. Die Salpetersäure ist eine starke Säure, jedoch etwas schwächer als die Schwefelsäure. Die neutralen salpetersauren Salze sind in Wasser löslich, verpuffen mit Kohle, wenn sie erhitzt werden, entwickeln mit Kupferfeile und Schwefelsäure Stickstoffoxyd, welches an der Luft rothbraune Dämpfe (salpetrige Säure) bildet und in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul geleitet, diese in wenigen Minuten dunkelbraun und beim Zusatz von Schwefelsäure violett färbt. Die Salpetersäure coagulirt das Eiweiss und die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Milch; diese Verbindungen der Salpetersäure sind in ihrer Zusammensetzung noch nicht genau untersucht; sie sind in Säuren und in Wasser unlöslich, in Alkalien aber löslich. Die verdünnte Salpetersäure giebt mit Eiweiss einen Niederschlag, welcher sich beim Waschen mit reinem Wasser wieder löst.

Die Einwirkung der Salpetersäure ist eine chemische. Als Säure verbindet sie sich mit Basen und zersetzt die Salze, welche schwächere Säuren, wie Kohlensäure, Milchsäure u. s. w., enthalten. In dieser Art wirkt sie bereits im Magen ein, noch mehr aber, wenn sie in den Dünndarm gelangt. Sie geht ferner mit organischen Substanzen, mit dem Albumin, dem Casein u. s. w., Verbindungen ein, über deren weiteres Verhalten im Darmkanale noch nichts ermittelt ist; doch ist mit Sicherheit anzunehmen, dass dieselben so weit sie in Wasser löslich sind, resorbirt, so weit sie

unlöslich sind, im unteren Darmkanale zerlegt werden, und dass alsdann salpetersaure Salze in das Blut übergehen. Hiervon wird bei der Wirkung der Salpetersäure in kleinen Dosen weiter die Rede sein. Die concentrirte Säure und noch mehr die salpetrige Salpetersäure im *Acidum nitricum fumans* wirkt zersetzend auf die Gewebe ein. Es ist dabei nicht allein die Verwandtschaft der Salpetersäure zum Wasser, zu Basen und zu den organischen Substanzen, sondern auch die Oxydation der Gewebe zu beachten, bei welcher man die Bildung der Xanthoproteinsäure verfolgen kann. Nach Versuchen an der Haut einer Leiche ist die rauchende Salpetersäure das stärkste Ätzmittel, indem sie schneller als die rauchende Schwefelsäure die ganze Haut zerstört und in wenigen Stunden durchlöchert. *Acidum nitricum fumans* bringt in 2—3stündiger Einwirkung sehr wesentliche Veränderungen hervor. Es entwickeln sich sehr bald Gasblasen von Stickstoffoxyd. In solchen Versuchen war die Epidermis mit Gasblasen bedeckt und durch diese stark aufgelockert, bräunlich von Farbe, durchsichtig, sehr weich, fast breiartig, leicht in Stücke trennbar und nur in kleinen Stücken vom Corium abzuheben; die Epidermiszellen und die Intercellularräume waren nicht überall deutlich, sondern nur stellenweise gut zu sehen, etwas besser nach Zusatz von Wasser, wobei die Haut weiss wurde, am besten nach Zusatz von Ammoniak, welches dem Hautstücke unter Bildung von xanthoproteinsaurem Ammoniak eine röthlich-gelbe Farbe ertheilt. Das Corium war weiss, weich, gallertartig, leicht trennbar, aber beim Zerren noch fadenziehend. Das elastische Gewebe erkannte man beim Zusatz von Wasser sehr deutlich; es war aber bröcklig. Das eigentliche Bindegewebe war verschwunden und hatte nur eine feinkörnige Masse zurückgelassen. Die Gefässe und Nerven konnte ich nur undeutlich erkennen. Versuche mit einzelnen Geweben gaben ganz ähnliche Resultate. Epidermisstücke, mit rauchender Salpetersäure übergossen, entwickelten viele Gasblasen, quollen auf, wurden fast durchsichtig, gelblich und leicht trennbar. Nach 24 Stunden sah man die Zellen und Intercellularräume sehr deutlich, besonders nach Zusatz von Ammoniak. Das elastische und das gewöhnliche Bindegewebe wurden ebenfalls unter Gasentwickelung bald zerstört, zuerst das Bindegewebe, viel später die elastische Faser, welche weich und

dehnbar wurde und dann verschwand; Ammoniak gab keine gelbrothe Verbindung. Der Nerv veränderte sich in der Art, dass zuerst das umhüllende Bindegewebe zerstört, die einzelnen Nervenbündel weiss und die Primitivfasern sehr weich wurden, granulirt (geronnen) erschienen und mehr oder weniger unebene Ränder zeigten. Die Capillargefässe wurden verengt, durchsichtig und allmälig fein granulirt gefunden, zerfielen erst sehr spät in Kügelchen und widerstanden auch noch nach längerer Einwirkung der Säure dem Drucke, ohne zu zerfallen. Die Salpetersäure unterscheidet sich von der Schwefelsäure dadurch, dass sie nicht allein als Säure ätzt, sondern auch durch Oxydation stärker und schneller wirkt. Die heftig ätzende Wirkung der rauchenden Salpetersäure erkennt man nicht minder deutlich bei Versuchen an lebenden Menschen. Bestreicht man eine Hautstelle mit rauchender Salpetersäure, so entsteht nach ungefähr 2—3 Secunden ein heftig brennender Schmerz, welcher viel stärker ist als der, welchen andere Säuren hervorrufen. Wäscht man die Säure sogleich wieder ab, so bleibt ein mässiges Brennen zurück; die Stelle ist anfangs weiss, nachher gelb gefärbt (Xanthoproteinsäure), und nach etwa 8 — 10 Tagen beginnt die Abstossung der angeätzten Epidermis entweder ohne alle Entzündung, wenn die Säure sofort entfernt wurde, oder unter gelinder Entzündung der Umgegend, wenn das Abwaschen nur etwas später geschah. Betupft man eine Hautstelle mit rauchender Salpetersäure und hält sie damit 5 Minuten hindurch angefeuchtet, so entsteht das oben angeführte Brennen, es entwickeln sich Gasblasen und die nächste Umgegend zeigt einen weissen Rand. Nach Entfernung der Säure wird das Brennen allmälig schwächer; die Stelle selbst ist vertieft und graugelb von Farbe, mit einem inneren weissen und einem äusseren blaugrauen Ringe, und dieser mit einer schwachen Röthe umgeben. Nach 12 Stunden ist die geätzte Stelle gelbroth, vertieft und unempfindlich, der weisse Ring breiter, die umgebende Röthe sehr geringe. Später hebt sich die Epidermis des weissen Ringes in Folge der Ausschwitzung blasenförmig in die Höhe und die Entzündungsröthe an der Demarcationslinie wird etwas stärker. Die Abstossung des Schorfes erfolgt erst nach mehreren Wochen.

Die Veränderung, welche die rauchende Salpetersäure in Schleimhäuten hervorruft, ist eine ähnliche, tritt aber viel rascher

ein. Spannt man über ein an beiden Enden offenes Glasrohr ein Stück vom Magen einer Leiche und giesst dann rauchende Salpetersäure hinein, so entsteht zuerst eine weisse Färbung der Haut, es entwickeln sich Luftblasen, die Farbe der Gefässe wird braunschwarz und innerhalb 30 Secunden bemerkt man schon eine saure Reaction auf der äusseren Fläche. Die Einwirkung geht so rasch vor sich, dass oft schon nach 6—10 Minuten Durchlöcherung und Zerstörung des ganzen Hautstückes, so weit dieses mit der Säure in Berührung kommt, erfolgt; vorher erscheint nach Auflösung der inneren Gewebe die äussere Haut ganz durchsichtig. In der Säure findet man nur wenig Detritus; beim Zusatz von Wasser aber giebt sie einen flockigen Niederschlag. — Viel schwächer ist die Einwirkung der rohen Salpetersäure von 1,255 spec. Gewicht. Meistens jedoch bewirkt auch sie innerhalb 24 Stunden eine Durchlöcherung des Magens. Um die Veränderung der Gewebe besser zu verfolgen, wurde eine Säure von 1,200 spec. Gewicht angewendet. Lässt man diese 24 Stunden einwirken, so werden die Häute leicht zerreissbar, grauweiss und so undurchsichtig, dass man die braunrothen Gefässe zwischen Muskel- und Drüsenhaut nur schwach durchschimmern sieht. Die innere Schicht bildet eine bröcklige Masse von grauer Farbe, welche durch Zusatz von Ammoniak gelbroth wird, und besteht aus Detritus, Kernen, stark granulirten grossen Wandungszellen der Pepsindrüsen und organischen Muskelfasern. Darunter erkennt man die grossen Gefässe mit braunrothem Inhalte. Die äussere Schicht ist weniger undurchsichtig, streifig, sowohl der Länge als der Quere nach leicht trennbar. Man erkennt die organischen Muskelfasern und das elastische Gewebe sehr deutlich und findet das Bindegewebe aufgequollen.

Vergiftungen mit Salpetersäure sind mehrmals bei Menschen beobachtet. Die Symptome sowohl als der anatomische Befund nach dem Tode sind denen sehr ähnlich, welche man in ähnlichen Fällen von Vergiftungen mit Schwefelsäure findet (vergl. S. 32.).

Die Symptome sind dem Grade nach verschieden, je nach der Menge und Concentration der Säure. Ungefähr 2 Unzen haben in den bisher beobachteten Fällen den Tod zur Folge gehabt. Es entsteht ein brennender Schmerz im Munde, im Schlunde, in der Speiseröhre und im Magen, Erbrechen von sauren, schleimi-

gen, gelblichen, auch wohl röthlichen Massen, welches sich öfters, besonders nach dem Trinken wiederholt, erschwertes Schlucken, Angst, Unruhe, Gefühl von Kälte; der Puls wird klein, sehr frequent und ist nach kurzer Zeit kaum noch fühlbar, der Stuhlgang bleibt aus, das Gesicht ist verändert, eingefallen, oft mit Schweiss bedeckt, das Bewusstsein aber bleibt bis zum Tode, welcher innerhalb 24 Stunden, aber auch erst nach mehreren Tagen eintreten kann. Bei der Untersuchung des Kranken findet man die Zunge, oft auch die Lippen (diese zuweilen halbmondförmig nach der Form des Glases, aus welchem das Gift genommen wurde) und den Schlund weiss oder stellenweise auch gelblich gefärbt; diese letztere Farbe ist für Salpetersäure charakteristisch und findet sich auch auf der Haut des Gesichtes u. s. w., wenn diese von der Säure berührt wurde. Erfolgt der Tod später, so lösen sich die angeätzten Hautstücke ab.

Bei der Section fand man die Lippen, noch mehr aber die äussere Haut des Gesichtes, wenn diese von der Säure verletzt war, gelb, die Zunge und das Innere des Mundes weiss, auch wohl citronengelb, wobei sich die angeätzte innere Haut leicht ablöste, die Zähne gelockert und an der Krone gelb, den Schlund und die Speiseröhre meistens mit trockener Oberfläche, gelblich und faltig in Folge der Anätzung, den Magen zuweilen, aber nicht immer, mit einer gelblichen inneren Schicht ausgekleidet, entzündet, selten dunkelbraun bis schwarz in den inneren Häuten, öfters mit schwarzen Flecken in der erweichten Schleimhaut, den Mageninhalt von verschiedener Beschaffenheit, oft als eine gelbliche, flockige Flüssigkeit, die innere Fläche des Duodenums und des oberen Dünndarmes ebenfalls meistens verdickt und gelb gefärbt. Der Magen war zuweilen ausgedehnt, in anderen Fällen aber sehr dicht zusammengezogen. Je später der Tod erfolgte, desto mehr hatten sich die angeätzten Häute abgelöst und desto mehr hatte die Wundfläche eine Entzündungsröthe. In mehreren Fällen war Durchlöcherung des Magens erfolgt, welcher dann theils verdickt theils erweicht, mit schwarzen Flecken unter einem gelblichen Überzuge und meistens zusammengezogen gefunden wurde. Die Symptome im Leben und der Sectionsbefund geben dann zugleich eine heftige Peritonitis und deren Folgen zu erkennen. In Vergleich zu den Vergiftungen mit Schwefelsäure

werden Blutungen und blutige Ausleerungen durch Salpetersäure sehr selten hervorgerufen.

Bei Vergiftungen mit Salpetersäure wendet man dieselben Mittel wie bei Vergiftungen mit Schwefelsäure an (vergl. S. 34.), die Magnesia u. s. w.

Die von *Schubarth* und *Orfila* an Hunden angestellten Versuche mit Salpetersäure können hier übergangen werden, insofern sie die Wirkung grosser Gaben nicht mehr aufklären, als die obigen Vergiftungsfälle.

Orfila (*Traité de Toxicologie* Tome I. pag. 123.) zeigte durch Versuche an Hunden, welche mit 1 und 2 Drachmen Salpetersäure vergiftet wurden, den Übergang dieser Säure in den Harn. Der Urin reagirte ziemlich stark sauer, gab mit Schwefelsäure erhitzt eine saure Flüssigkeit, welche alle Charaktere der Salpetersäure zeigte. Aus der Leber und aus der Milz dagegen wurde die Säure nicht dargestellt.

Die Wirkung der mit Wasser sehr verdünnten Salpetersäure, wie man sie in kleinen Gaben als Arzneimittel verordnet, ist fast noch ganz unbekannt. Man führt von dieser Säure an, dass sie den Durst stille, die Esslust vermehre und die Verdauung befördere. Keine dieser Wirkungen ist aber sicher ermittelt, und die letzteren dürften wohl auf einer falschen Beobachtung beruhen; man bemerkt im Gegentheil nicht selten eine Verminderung des Appetites. Ferner sollen die Stuhlausleerungen seltener erfolgen; aber auch diese erfolgen meistens eben so häufig wie vor dem Gebrauche der Säure. — Die verdünnte Salpetersäure in kleinen Gaben wirkt nicht mehr sichtbar ätzend auf die Magenhäute ein; die Verdauungsstörung jedoch, welche sie bei längerem Gebrauche etwas grösserer Gaben leicht erzeugt, hängt wahrscheinlich mit einer chemischen Veränderung der Gewebe zusammen. Sie verbindet sich im Darmkanale zum Theil mit Basen und mit organischen Substanzen, bleibt zum Theil als freie Säure, indem sie noch mehr verdünnt wird. Im Blute ist sie unstreitig an Natron gebunden, da sie, wenn sie auch als freie Säure oder in einer Verbindung mit organischen Substanzen resorbirt wird, an das Natron des kohlensauren Natrons des Blutes tritt. Man führt an, dass das nach mehrwöchentlichem Gebrauche der Säure aus der Ader gelassene Blut eine *Crusta inflammatoria* habe. Der Harn soll häufiger abgehen; jedoch auch über diese Wirkungs-

weise liegen nur wenige Beobachtungen vor, welche man bei wassersüchtigen Kranken gemacht hat. Im Harne findet man die Säure in salpetersauren Salzen wieder; wenigstens fand dies *Orfila* in den von ihm mit grossen Gaben angestellten Versuchen. Zuweilen hat man auch Speichelfluss beobachtet. — Bei anhaltendem Gebrauche grösserer Gaben wird die Verdauung gestört, indem die Zunge sich weiss belegt und der Appetit sich vermindert; es entstehen Aufstossen, Magendrücken, Kolik, unregelmässige, meist seltene Stuhlausleerungen, auch wohl Durchfall, Kopfschmerz und allmälig Abmagerung des ganzen Körpers. In diesem Falle wird oft auch der Blutumlauf beschleunigt. Diese Erscheinungen scheinen hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, von der Einwirkung der Säure auf die Verdauungsorgane auszugehen, da die Salpetersäure sich an Natron gebunden im Blute findet und das salpetersaure Natron die Blutbewegung verlangsamt. Häufig werden bei anhaltendem Gebrauche Gaumen und Zunge wund, auch fangen wohl die Zähne an lose zu werden und das Zahnfleisch blutet leicht. Die Erscheinungen sind zum Theil örtliche Wirkungen, zum Theil vielleicht allgemeine, da man sie auch bei Anwendung der Salpetersäure in Bädern beobachtet haben will.

Therapeutisch hat man die Salpetersäure in vielen und in sehr verschiedenen Krankheiten angewendet; in keiner aber kann man ihre Wirkungsweise erklären und in keiner ist sie ein durch die Empirie bewährtes Mittel.

In der Syphilis gab man die Salpetersäure anfangs wegen ihres grossen Gehaltes an Sauerstoff, indem man irriger Weise glaubte, dass dieser, selbst in den Quecksilberpräparaten, es sei, welcher die Syphilis heile. Die älteren günstigen Erfolge von *Scott*, *Rollo*, *Cruikshank*, *Beddoes* u. A. haben sich später so wenig bestätigt, dass man dieses Mittel fast zu den obsoleten rechnen kann. Heilungen können unter Anwendung dieses Mittels wie unter der vieler anderen zu Stande kommen, wenn eine entsprechende Diät u. s. w. beobachtet wird, welche der Kranke um so mehr inne zu halten genöthigt wird, als der Gebrauch dieser Säure die Verdauung gewöhnlich schwächt; eine specifische antisyphilitische Wirkung darf man aber nicht mehr annehmen.

Bei chronischen, hartnäckigen Hautausschlägen, bei *Eczema*, *Impetigo*, *Lepra*, *Elephantiasis* ist sie empfohlen.

In mehreren Krankheiten der Leber, in der chronischen Hepatitis (*Scott*), in der Gelbsucht (*Bateman*, *Nägli*) wurde die Salpetersäure in der Annahme, dass sie dem Quecksilber analog wirke, empfohlen und angeblich mit Erfolg gebraucht.

Im Typhus so wie in typhösen und putriden Fiebern (*Fr. Hoffmann*, *Eberhard*, *Tissot*, *Ferrier*, *Dürr* u. A.). Die für die günstige Wirkung der Säure in diesen Fällen mitgetheilten Beobachtungen sind unzureichend.

Ferner wurde die Salpetersäure in Anwendung gezogen im *Diabetes mellitus* (sie sollte durch den Stickstoffgehalt nützen), gegen Harnsteine, welche aus phosphorsauren Salzen beständen (vergl. S. 20.), in der Albuminurie (in der Idee, das Eiweiss im Blute zurückzuhalten), in der Wassersucht (*Hahnemann*) u. s. w. Die Theorie der hier angeführten Wirkungsweisen ist falsch, und die spätere Erfahrung hat die früheren Angaben nicht bestätigt.

Man verordnet *Acidum nitricum* zu ʒβ—j—iβ *pro die* zu Gtt. v—xx *pro dosi*, und zwar mit vielem Wasser verdünnt, sehr gern auch in einer schleimigen Flüssigkeit (*Acidi nitrici* ʒj, *Aquae communis*, *Syrupi Rubi Idaei* āā ℥j, stündlich 1 Theelöffel voll in Haferschleim zu nehmen).

Äusserlich wird die Salpetersäure theils concentrirt als Ätzmittel gebraucht, theils mit vielem Wasser verdünnt als reizendes Mittel, in welchem Falle die chemische Einwirkung wenig oder gar nicht bemerkbar wird.

Als Ätzmittel zur Entfernung von Warzen, Feigwarzen und anderen Hypertrophien. Die rauchende Salpetersäure trägt man mit einem Glasstabe auf, muss aber genau Acht geben, dass sie sich nicht zu weit auf gesunde Theile verbreite. Die Ätzung erfolgt rascher als durch die anderen Säuren, der Schmerz ist sehr gross und die nachfolgende Entzündung meistens bedeutend Bei Bisswunden von tollen Hunden und giftigen Schlangen hat man sich dieser Säure ebenfalls bedient; sie dringt rasch in die Tiefe. Früher wandte man sie auch häufig bei Caries der Knochen an, in der Absicht, die Geschwürsfläche, welche man als Hinderniss der Heilung betrachtete, zu zerstören; jetzt bedient man sich ihrer in diesen Fällen sehr selten, allenfalls wohl noch, um die organisirende Thätigkeit durch die nachfolgende Entzündung zu steigern. Örtlich reichen jedoch meistens mildere Mittel

vollkommen aus und dieses eingreifende Verfahren führt selten rascher zur Heilung; auch kann man das Eindringen der Säure nicht so genau berechnen, dass nicht zugleich gesunde Theile zerstört würden. Ein Tropfen Salpetersäure in den hohlen Zahn gebracht, stillt oft den Zahnschmerz. Bei phagadänischen Geschwüren ist die Ätzung mit Salpetersäure ebenfalls gerühmt worden. Bei Frostbeulen mit torpidem Charakter wirkt die Salpetersäure, welche man mit 2—4 Theilen Zimmetwasser verdünnt, sehr gut und heilt sie meistens rascher als jedes andere Mittel. Man bestreicht zu diesem Zwecke mittelst eines Pinsels die Haut 2 Male täglich mit jener Mischung, worauf die Entzündungsröthe abnimmt und nach Abschuppung der Haut völlige Heilung erfolgt. Die Salpetersäure wurde auch als ableitendes Mittel statt der Canthariden empfohlen. Man bestreicht zu dem Ende die betreffenden Stellen mit Salpetersäure und wäscht die Stelle ab, sobald der Kranke über Schmerzen klagt. Die Schmerzen entstehen rascher und sind viel heftiger als nach den Canthariden, so wie auch die Wundfläche weit schmerzhafter ist (*Hull*, *Scott*). Man wandte sie in den Fällen an, in welchen entweder eine schnelle (*Cholera asiatica*) oder eine sehr starke Ableitung nothwendig erschien. Mit etwas Wasser verdünnt wurde die Säure bei Exostosen zur Hervorrufung einer Hautentzündung benutzt (*Lallemand*).

Mit Wasser verdünnt wurde die Salpetersäure ebenfalls zur äusserlichen Anwendung empfohlen. Beim Hospitalbrande wurde Charpie mit der verdünnten Säure (25—30, auch 50—60 Theile Wasser) getränkt aufgelegt und feucht erhalten (*Gerson*). Bei syphilitischen Geschwüren wandte man die verdünnte Säure unter ähnlichen Verhältnissen wie bei Geschwüren überhaupt, wenn Atonie und Torpor ein reizendes Verfahren erfordern, an, besonders nach vergeblichem Gebrauche des Quecksilbers (*Oppert*). *Aloyn* empfahl das *Unguentum oxygenatum* gegen primäre und secundäre syphilitische Geschwüre und liess täglich ℈β—ʒβ davon einreiben. Diese Salbe wird erhalten, wenn man 8 Theile Schweineschmalz und 1 Theil concentrirte Salpetersäure so lange erwärmt, bis alle Salpetersäure zersetzt und verflüchtigt ist: sie enthält mithin keine Salpetersäure, das Fett aber ist in Elaidin umgeändert. Die Wirkung ist wahrscheinlich die eines deckenden Mittels und keinesweges die der Salpetersäure.

Die Räucherungen mit Salpetersäure sind von *Carmichael-Smyth* zur Zerstörung von Contagien zuerst versucht und später vielfach angewendet worden. Es wird von ihnen bei den verschiedenen Desinfectionsmitteln (vergl. *Chlorum*) die Rede sein.

Zu erwähnen ist hier noch:

Aqua regis s. regia (*Acidum nitro-hydrochloratum s. hydrochloricum s. muriaticum*), Königswasser (Salpeter-Salzsäure).

Man nimmt gewöhnlich auf 2 Theile Salzsäure 1 Theil Salpetersäure von 1,200 spec. Gewicht. Dieses farblose Gemenge zersetzt sich in der Kälte nicht, durch Blattgold aber rasch, indem sich Chlorgold und Wasser bilden und Stickstoffoxyd entweicht; erwärmt aber zersetzt sich dasselbe für sich, indem die Flüssigkeit gelb wird und Chlor entwickelt, vollständig und rasch durch Kochen unter Entwickelung von Chlor und Stickstoffoxyd, bis eine der Säuren vollständig zerlegt ist. Hat sich salpetrige Säure gebildet, was geschieht, wenn die Säuren concentrirt angewendet werden, und wird die Mischung in Wasser geschüttet, so zerlegt sich die salpetrige Säure in Salpetersäure und Stickstoffoxyd, welches entweicht. Das Königswasser, insoweit es mit Wasser verdünnt angewendet wird, enthält daher Salzsäure und Salpetersäure, denen etwas Chlor beigemengt sein kann, als wirksame Bestandtheile.

In grossen Gaben wirkt das Königswasser ätzend und giftig wie die Salpetersäure und die Salzsäure. Die Wirkung kleiner Gaben kennt man sehr unvollständig, da man diese nur in einigen wenigen Krankheiten, in der Syphilis (*Scott*), im Scorbut (*Köchlin*), und auch in diesen nur selten angewendet hat; sie ist aber unstreitig die der beiden Säuren.

Das Königswasser hat man vorzugsweise zu Bädern, gewöhnlich zu Fussbädern, zuweilen auch zu allgemeinen Bädern benutzt. Man nimmt auf 12 Quart Wasser ℥iij—vj Königswasser, wählt die Temperatur von 25—28° R. und lässt vor dem Schlafengehen die Füsse bis an das Knie etwa 20—30 Minuten lang darin baden. Als Wirkung dieser Bäder wird angeführt, dass sie nach etwa halbstündiger Anwendung ein prickelndes Gefühl in der Haut erzeugen, in der Nacht gewöhnlich Schweiss, zuweilen auch wohl Unruhe hervorrufen, nach langem Gebrauche oberflächliche Exulcerationen im Munde, zuweilen Speichelfluss ohne üblen Ge-

ruch aus dem Munde, auch wohl sauren Geschmack, eine stark saure Reaction des Harns, vermehrte Gallenabsonderung und dunkel gefärbte Stuhlausleerungen, auch wohl Durchfall zur Folge haben. Ist die Mischung für die Reizbarkeit der Haut zu stark, so entsteht Hautentzündung und oft auch ein Exanthem. In manchen Fällen bringen diese Bäder jedoch sehr geringe Erscheinungen hervor. Tägliche Waschungen der Brust, des Unterleibes und der Extremitäten mit einer etwas mehr verdünnten Mischung, welche man 10—15 Minuten lang anstellt, sollen dieselbe Wirkung haben.

Diese Bäder hat man bei chronischen Leberkrankheiten, in der Syphilis und in chronischen Exanthemen angewendet. Die Leberkrankheiten sind nicht genauer angegeben; man führt besonders chronische Leberentzündungen an (*Scott*, *Johnson*, *Wallace*, *Lavagna*). In der Syphilis wurden die Bäder besonders in den Fällen gebraucht, in welchen nach dem Gebrauche des Quecksilbers die Diagnose unsicher geworden war (*Charles Bell* u. A.).

Ebenso wie die Salpeter-Salzsäure hat man auch die Salpetersäure in Bädern gegen Syphilis und gegen chronische Leberentzündung (*Scott* u. A.) gebraucht. —

Zweite Ordnung der kühlenden Mittel.

Acida temperantia.

Die Wirkung derselben im Allgemeinen und ihre Verschiedenheit in Vergleich zu den Mitteln der ersten Ordnung sind bereits oben (S. 7. ff.) erörtert. Ihre Hauptwirkung besteht darin, dass sie kühlen, den Blumlauf verlangsamen, die Contraction der betreffenden Gewebe vermehren, die Gerinnbarkeit des Blutes aber vermindern.

Acidum citricum. Citronensäure.

Die Citronensäure findet sich in vielen sauren Fruchtsäften z. B. in denen der Gattung *Citrus*, der Johannisbeeren, der meisten Weinbeeren, der Stachelbeeren, der Erdbeeren, Himbeeren, Heidelbeeren, Moosbeeren, der Hagebutten, der Tamarinden u. s. w.

Man gewinnt sie aus dem ausgepressten Safte der Citronen. Die durch Filtration vom Schleime befreite Flüssigkeit wird unter Umrühren mit gepulverter Kreide gesättigt. Nachdem die klare Flüssigkeit mit einem Heber abgezogen ist, wird der fast unlösliche citronensaure Kalk auf einem Filtrum mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis dieses klar durchläuft. Der citronensaure Kalk wird dann durch Schwefelsäure zerlegt, die gebildete schwefelsaure Kalkerde durch Filtration abgeschieden, die Auflösung der Säure in Porzellanschalen mit Chlorcalcium bis zur Bildung einer krystallinischen Haut auf der Oberfläche abgedampft und dann zum Krystallisiren hingestellt.

Die Krystalle der Citronensäure ($\overline{Ci}$) bestehen aus 12C 20H 16O (12C 12H 12O + 4$\dot{H}$), nach der Entwässerung im luftleeren Raume durch Schwefelsäure aus 12C 12H 12O + 2$\dot{H}$, welche Verbindung ebenfalls erhalten wird, wenn man die Auflösung der Citronensäure an einem heissen Orte, zuweilen auch, wenn man eine concentrirte Auflösung an einem kalten Orte zur Krystallisation bringt. Wasserfrei hat die Säure nicht dargestellt werden können. Die Krystalle sind farblos, verändern sich an der Luft nicht, lösen sich in $\frac{3}{4}$ Theilen kaltem und in der Hälfte ihres Gewichtes kochendem Wasser, auch leicht in Weingeist, sehr wenig aber in Aether. Die Citronensäure ist eine starke Säure, bildet mit Alkalien lösliche, mit den Metalloxyden grösstentheils unlösliche Salze, welche sich jedoch in einem Ueberschusse der Säure lösen. Citronensäure und Kalkwasser geben eine klare Flüssigkeit, in welcher sich beim Überschusse von Kalkwasser durch Kochen ein weisser Niederschlag (4$\dot{C}$a + 12C 12H 12O + $\dot{H}$) bildet. Citronensaure Baryterde ist ein weisses Pulver. Aus einer kochenden Auflösung von Citronensäure scheidet sich beim Zusatze von essigsaurem Bleioxyd citronensaures Bleioxyd [(2 $\dot{P}$b + 2$\dot{H}$) + 12C 12H 12O] aus, welches durch Ammoniak unter Bildung eines Doppelsalzes gelöst wird. Mit salpetersaurem Silberoxyd bildet Citronensäure einen weissen Niederschlag (citronensaures Silberoxyd), welcher sich beim Erhitzen aufbläht, ein voluminöses, aschgraues Pulver und zuletzt metallisches Silber giebt. Das citronensaure Kupferoxyd ist ein grünes, krystallinisches Pulver, welches durch Erhitzen unter Abgabe von Wasser blau wird. Citronensäure im Ueberschusse zu kohlensaurem Kali gesetzt, giebt keinen krystallinischen Niederschlag, wodurch sie sich von der Weinsteinsäure unterscheidet. Durch Erhitzen mit Salpetersäure wird die Citronensäure in Oxalsäure umgeändert, durch Erhitzen derselben für sich werden Akonitsäure, Itakonsäure und Citrakonsäure gebildet. Das Verhalten der Citronensäure zu den organischen Substanzen ist noch fast ganz unbekannt. Die stickstoffhaltigen Substanzen der Milch werden durch Citronensäure geronnen ausgeschieden, das Eiweiss dagegen coagulirt durch sie nicht. Eine mit dieser Säure versetzte Eiweissauflösung gerinnt auch durch Kochen nicht, sondern bleibt klar und bildet beim Erkalten eine durchsichtige Gallerte, welche sich in kaltem

Wasser leicht löst. Die Citronensäure verhält sich in dieser Beziehung wie die Essigsäure.

Die Einwirkung der Citronensäure ist eine chemische. Als Säure zersetzt sie die kohlensauren Salze im thierischen Organismus, während die milchsauren Salze und die Chlorverbindungen unverändert bleiben. Durch dieses Verhalten erklärt sich das Vorkommen der Citronensäure nach der Resorption in Salzen des Blutes und des Urins. Ob sie sich mit organischen Substanzen z. B. mit dem Albumin verbindet, ist noch nicht sicher ermittelt, den obigen Angaben zu Folge aber wahrscheinlich. Die Gewebe werden selbst durch eine concentrirte Auflösung dieser Säure nur sehr langsam verändert, wie Versuche an Leichen und an lebenden Thieren beweisen. Ein Hautstück einer menschlichen Leiche, auf welches eine concentrirte Auflösung 8 Tage hindurch eingewirkt hatte, war etwas durchsichtiger als vorher und ein wenig aufgequollen. Die Epidermis, etwas durchsichtiger als vorher, war noch fest und ziemlich schwer theilbar; die verhornten Zellen und die Intercellularräume erkannte man nur an einzelnen Stellen, deutlicher aber nach Zusatz von Ammoniak, so dass man also auf eine Veränderung der Intercellularsubstanz schliessen konnte; die jungen Zellen sah man in der unteren Schicht sehr deutlich. Das Corium war wenig verändert, etwas durchscheinend, liess sich leichter auseinander zerren als vorher; nach Zusatz von Wasser erkannte man in ihm deutlich das elastische Gewebe und das gewöhnliche Bindegewebe, welches im Allgemeinen gut erhalten, an einzelnen wenigen Stellen aber aufgequollen und sehr feinkörnig erschien, während man Nerven und Gefässe nicht auffinden konnte. Damit stimmen auch die Versuche an den einzelnen Geweben überein. Epidermisstücke wurden durch eine concentrirte Auflösung der Citronensäure langsam verändert; die Haut wurde durchsichtig, quoll auf und liess sich allmälig auch leicht trennen; man sah die Zellen und Intercellularräume sehr deutlich nach Zusatz von Ammoniak. Das elastische Gewebe wird wenig verändert, das Bindegewebe aber wird durchsichtig, quillt auf und hat ein feinkörniges Ansehen; beim Zusatz von Wasser jedoch oder besser von Ammoniak (gelbe Färbung) sieht man noch nach Wochen die einzelnen Bündel, wenngleich keine deutlichen Fasern. Der Nerv wird in ähnlicher Weise, aber viel langsamer als durch Schwefelsäure verändert; das ihn umgebende

Bindegewebe quillt auf und wird durchsichtig, die Primitivröhre fein granulirt, als wäre der Inhalt geronnen. Die Capillargefässe werden durch die chemische Einwirkung enger, fein granulirt, zeigen etwas unebene Ränder, sehr deutlich die Kerne, widerstehen aber dem Drucke sehr lange ohne zu zerfallen, weshalb bei Vergiftungen selten starke Blutungen vorkommen. — Benetzt man die Haut eines lebenden Menschen mit einer concentrirten Auflösung der Citronensäure, so bemerkt man nach einer halben Stunde weder eine Veränderung der Gewebe noch irgend eine veränderte Empfindung. Ist aber eine Hyperaemie oder eine chronische Entzündung vorhanden z. B. eine Entzündung, wie sie dem *Decubitus* vorangeht, so bewirkt eine schwache Auflösung dieser Säure eine Abnahme der Röthe u. s. w. Man nimmt eine vermehrte Contraction der Gefässe als Wirkung der Säure an. — Lässt man eine concentrirte Auflösung auf die Magenschleimhaut einwirken, so bemerkt man nach 15 Minuten eine grau-weisse Färbung, welche der inneren Haut angehört; nach 3 Stunden sind ausserdem die grösseren Gefässe bei auffallendem Lichte schwarz durchscheinend, während bei durchfallendem Lichte die Haut selbst ziemlich durchsichtig ist und die Gefässe eine rothbraune, etwas dunklere Farbe als zuvor haben. Nach 8 Stunden und später ist das Aussehen des Magenstückes noch fast dasselbe: die äussere Schicht fast durchsichtig, die innere grau-weiss, die Gefässe dunkelbraun; die Dicke der Häute ist durch Aufquellen beträchtlich vermehrt. Man findet die innere Schicht stark aufgequollen und in einen grau-weissen Brei verwandelt, welcher aus stark granulirten Wandungszellen der Pepsindrüsen mit deutlichen Kernen, aus theilweise in Körner zerfallenen Zellen derselben Art, aus Kernen und aus unregelmässigen Körnern besteht. Unter diesem Breie ist das Gewebe grau-weiss, erweicht und daher leicht trennbar. In diesem sind die Pepsindrüsen leicht erkennbar, aber so verändert, dass man die Wandungszellen der körnigen Beschaffenheit wegen nicht unterscheiden kann; die einzelnen Wandungszellen stark granulirt, zum Theil auch fast zerfallen; die Gefässe durch ihren rothbraunen Inhalt und durch ihre Äste erkennbar, haben aber helle und unebene Ränder; das Bindegewebe ist aufgequollen, feinkörnig und von staubigem Aussehen; das elastische Gewebe unverändert. In der tiefen, halbdurchsichtigen, aufgequollenen, streifigen Schicht, welche mit Wasser versetzt weiss wird

und noch mehr aufquillt, findet man die Gefässe und das Bindegewebe in ähnlicher Weise verändert, das elastische Gewebe aber gut erhalten; die Muskelfasern sind nicht einzeln zu unterscheiden; in der aufgequollenen Masse sieht man die Kerne derselben. An der Aussenfläche erkennt man einzelne granulirte Epitheliumzellen. Die Citronensäure verhält sich in Bezug auf diese Einwirkung ganz ähnlich wie die Weinsteinsäure und die Oxalsäure.

Vergiftungen mit Citronensäure sind bei Menschen nicht beobachtet. Die an Thieren angestellten Versuche (*C. G. Mitscherlich: De Acidi acetici, oxalici, tartarici, citrici etc. effectu in animalibus observata. Berolini* 1845, *pag.* 33.) haben folgende Resultate in dieser Beziehung gegeben:

1. Die Citronensäure ist ein heftiges Gift, welches mit der Oxalsäure und Weinsteinsäure eine grosse Ähnlichkeit hat. Eine halbe Unze tödtete ein Kaninchen von mittlerer Grösse in ungefähr 20 Minuten, grössere Thiere langsamer, 2 Drachmen in 27 Minuten, in einer Stunde und nach längerer Dauer, während eine Drachme ein heftiges Erkranken, aber nicht den Tod zur Folge hatte.

2. Die Symptome der Vergiftung deuten auf ein heftiges Ergriffensein des Rückenmarkes und des Herzens. Anfangs sind Herzschlag und Athmen beschleunigt; ungefähr nach einer Viertelstunde, auch wohl später, treten Krämpfe ein, öfters zuerst ein Vibriren der Muskeln des Rückens, dann heftige Krämpfe in den Respirationsmuskeln, der Kaumuskeln, der Rückgratmuskeln mit Opisthotonus. Die Krämpfe treten gewöhnlich anfallsweise auf. Die Sensibilität ist nicht erhöht wie bei Anwendung von Strychnin, sondern wird allmälig vermindert. Der Herzschlag wird schwächer, ist nicht mehr zu fühlen, die Athmenbeschwerden werden sehr gross, die Mattigkeit bedeutend, es folgt der Tod.

3. Die Section ergiebt Folgendes: Entzündung fehlt sowohl im Magen als im Darmkanale. Der Magen ist blutleer, indem nur die grösseren äusseren Venen etwas dünnflüssiges Blut enthalten; die blutleere Schleimhaut hat zur Muskelschicht hin eine grauweisse Farbe, an der inneren Seite grösstentheils eine gelbbraune (durch aufgelöstes Blutroth) und ist stellenweise ein wenig erweicht; die Schleimschicht, welche die Magenhäute bedeckt, etwas dicker als gewöhnlich, entweder grau oder auch gelbbraun (durch

aufgelöstes Blutroth). Der obere Dünndarm hat einen grauweissen oder braunrothen Inhalt, ist ohne alle peristaltische Bewegung, mit verdicktem, grauweissem, glanzlosem Epithelium bedeckt, dessen Cylinderzellen gut erhalten sind; die Gefässhaut desselben ist blutleer. — Das Blut ist insofern wesentlich verändert, als es, ungemein dünnflüssig, leicht aus der geöffneten Vene ausfliesst und wenig oder gar nicht gerinnt. Andere irgend bedeutende Veränderungen sind nicht aufzufinden. Der Urin in der Blase ist meistens von saurer Beschaffenheit.

Wie die Citronensäure einwirkt, lässt sich nach diesen Versuchen nicht genau angeben. Sie löst die Blutkügelchen in den Gefässen des Magens auf und bedingt dadurch die gelbbraune Farbe; auch erweicht sie bei längerer Einwirkung die Schleimhaut. Dass die Anaemie von einer vermehrten Contraction der Gefässe herrührt, lässt sich vermuthen, ist aber nicht sicher nachgewiesen; und eben so wenig kann man genau angeben, wie die Dünnflüssigkeit des Blutes zu Stande kommt. Der Tod ist höchst wahrscheinlich eine Folge der resorbirten Säure, weniger der örtlichen Structurveränderung im Magen.

Die Resorption der Citronensäure will *Morichini* (*Deutsches Archiv für die Physiologie*, Bd. III. S. 467.) nachgewiesen haben: nach reichlichem Genusse von Limonade soll sich diese Säure sehr reichlich im Harne wieder gefunden haben. Es fehlt an Untersuchungen über eine etwaige Zersetzung, welche diese Säure im Magen oder im Blute erleiden mag; diese ist aber schon darum wahrscheinlich, weil citronensaure Alkalien als kohlensaure Salze im Urine wiedergefunden werden.

Die Citronensäure in so vielem Wasser gelöst oder der Saft an Citronensäure reicher Früchte mit so vielem Wasser verdünnt, dass die Flüssigkeit angenehm sauer schmeckt, ist eins der beliebtesten durststillenden Mittel. Auf die Umänderung der Speisen hat diese Säure wohl nicht den Einfluss, welchen man von der Essigsäure nachweisen kann; wenigstens fehlt es darüber an Beobachtungen. Der anhaltende Gebrauch derselben stört die Verdauung, indem der Appetit vermindert wird, die Zunge sich belegt u. s. w. In jener Verdünnung wirkt sie nicht mehr sichtbar ätzend, obwohl die Verdauungsstörung wahrscheinlich mit einer chemischen Veränderung der Gewebe im Zusammenhange steht. So weit sie vom Magen aus resorbirt wird, geht sie als freie

Säure in das Blut über; dieses geschieht aber so allmälig, dass das rasch vorbeiströmende Blut nur weniger alkalisch, aber niemals sauer wird, weshalb die Blutkügelchen nicht aufgelöst werden. Gelangt die Säure weiter hinunter in den Darmkanal, so bilden sich zum Theil citronensaure Salze. Die Veränderungen, welche das Blut bei anhaltendem Gebrauche kleiner Gaben erleidet, sind noch nicht sicher genug ermittelt. In einem Versuche an einem Kaninchen, welches 8 Tage hindurch täglich 5 Gran erhalten hatte, war es weniger gerinnbar als es zu sein pflegt. Nach dem Übergange der Säure in das Blut beobachtet man eine Verminderung der Wärme und eine Verlangsamung des Herzschlages, besonders in Krankheiten, wie in Fiebern, Blutwallungen u. s. w. In Bezug auf die Absonderungen der Haut und der Nieren sind die Angaben verschieden. Bei gesunden Menschen wird der Harn wohl wenig oder gar nicht reichlicher entleert, was jedoch in Krankheiten der Fall sein kann (therapeutische Wirkung). Mehr sind wir berechtigt, eine vermehrte Secretion der Schweissdrüsen anzunehmen, da wir auf warme Limonade öfters einen viel reichlicheren Schweiss als auf dieselbe Menge warmes Wasser entstehen sehen. — Ist die Auflösung der Citronensäure nicht hinreichend verdünnt, so schmeckt sie unangenehm und stört die Verdauung sehr bald.

Therapeutisch verordnet man die reine Citronensäure selten, desto häufiger aber den Saft von Citronen, Apfelsinen u. s. w., und zwar in folgenden Fällen:

In Fiebern und Entzündungen, um den Durst zu stillen, eine zu grosse Thätigkeit des Herzens herabzusetzen und die Hitze zu mildern (vergl. S. 15.). Die Citronensäure kann man für diesen Zweck selbst in Entzündungen gebrauchen, während in den Fiebern, in welchen das Blut dünnflüssig wird, die Mineralsäuren den Vorzug verdienen. Man giebt in jenen Fällen gewöhnlich die Limonade als Getränk.

Bei Blutwallungen ist die Limonade in derselben Weise sehr nützlich.

Im Scorbut benutzt man die Citronensäure als *Prophylacticum* und nicht minder gegen die Krankheit selbst. Besonders günstig sind die Erfahrungen auf den englischen Schiffen. Da der Citronensaft, auch wenn er mit Branntwein vermischt ist,

sich dennoch bald zersetzt, so hat man für die Marine die krystallisirte Säure substituirt.

In Leberkrankheiten: in der *Febris biliosa*, bei Polycholie, in der Gelbsucht (*Mellin*).

In der Wassersucht, besonders der in Folge von Leberkrankheiten, auch der in Folge von Scharlach, von Entzündungen u. s. w. eintretenden. Man lässt in diesen Fällen die sogenannte Citronenkur gebrauchen, welche darin besteht, dass bei sehr schmaler Kost zweistündlich 1 Esslöffel voll frisch ausgepressten Citronensaftes genommen wird. Es fehlt noch an hinreichenden Beobachtungen, bei welchen Grundkrankheiten der Wassersucht diese Kur nütze und bei welchen nicht. Ebensowenig ist die Weise der Wirkung der Citronensäure klar; vielleicht ist es aber die Blutveränderung, durch welche die Heilung herbeigeführt wird.

Bei Vergiftungen mit narkotischen Substanzen, jedoch erst dann, wenn das Gift nicht mehr im Magen ist (gegen die Symptome, welche nach der Resorption eintreten).

Bei Vergiftungen durch die Alkalien und deren kohlensaure Salze, um das Gift im Magen zu neutralisiren.

Als *Diaphoreticum* in Erkältungskrankheiten, wie Schnupfen, Lungencatarrh, Rheuma u. s. w. Man lässt warme Limonade reichlich im Bette trinken.

Ausserdem hat man die Citronensäure in der Syphilis (*Cruikshank*, *Rollo*), mit Kaffee im Wechselfieber, mit Kochsalz in der Ruhr, in der Harnruhr, in der brandigen Bräune und fauligen Krankheiten überhaupt (*Wright*), gegen hysterische Zufälle (*Whytt*) und in anderen Krankeiten empfohlen.

Die Citronensäure verordnet man als Limonade zum Getränk, indem man ʒj derselben in einem Quart Wasser auflöst und Zucker, auf welchem man frische Citronen abgerieben hat, hinzusetzt. Der Citronensaft (*Succus Citri*) enthält nach *Proust* 1,77 pCt. Citronensäure, 0,72 Apfelsäure, Gummi, bitteren Extractivstoff und ausserdem Wasser; die Menge der Citronensäure scheint jedoch zu gering angegeben zu sein, da nur ℥iß—ij erforderlich sind, um *Kali carb.* ʒj zu sättigen. Man nimmt auf ein Quart Wasser 2 Citronen und etwa 2—3 Unzen Zucker zu einer Limonade, welche von besserem Geschmacke ist als die aus Citronensäure bereitete. Den Citronensaft stellt man auch künstlich

dar, indem man 1 Unze der Citronensäure in 6 Unzen Wasser auflöst und etwas Citronenöl hinzusetzt; diese Mischung zersetzt sich weniger leicht als der ausgepresste Saft. Die Limonade verordnet man in den vorher genannten Krankheiten als Getränk, bei Vergiftungen mit Alkalien aber giebt man den unverdünnten Citronensaft. Der *Syrupus Succi Citri s. Acetositatis Citri* (*Succi Citri recenter expressi*, *defaecati et filtrati* ℥xx, *Sacchari albissimi* Lb. iij *Ph. Bor.*) dient als Zusatz zu Mixturen. Der Apfelsinensaft (*Succus Citri Aurantii*) unterscheidet sich durch einen geringeren Gehalt an Säure, kann aber zu demselben Zwecke benutzt werden.

Äusserlich benutzt man den Citronensaft in folgenden Fällen. Die Hyperaemie und Entzündung, welche dem Decubitus vorangeht, wird durch Reiben mit einer Citronenscheibe, welches man täglich mehrere Male wiederholen lässt, meistens rasch beseitigt. Bei scorbutischer Affection der Mundhöhle setzt man den Citronensaft zu Gurgel- und Mundwassern. Bei Gebärmutterblutung nach der Entbindung hat man empfohlen, eine geschälte Citrone in den Uterus zu bringen und, nachdem man den Saft gelinde ausgedrückt und damit die Wände bestrichen hat, sie liegen zu lassen, bis sie durch die vermehrten Contractionen der Gebärmutter ausgestossen wird. Im Anfange von *Stomacace* (*van Swieten*) und von Hospitalbrand (*Werneck*) soll der Verband mit Citronensäure nützen.

Acidum tartaricum. Weinsäure, Weinsteinsäure.

Als freie Säure findet sie sich in den Weinbeeren, in den Tamarinden u. s. w., als saures weinsaures Kali in den Weinbeeren, in den Tamarinden, in den Stachelbeeren, im Sauerampfer u. s. w.

Man gewinnt sie in Fabriken aus dem gereinigten Weinstein (*Tartarus depuratus*). Das saure weinsaure Kali zerlegt man zuerst in weinsaure Kalkerde und in neutrales weinsaures Kali, indem man in kochendes Wasser gelöschten Kalk und Weinstein in entsprechenden Verhältnissen abwechselnd hineinwirft. Die erkaltete Auflösung des weinsauren Kalis giesst man von der weinsauren Kalkerde ab und setzt so lange Chlorcalcium hinzu als ein Nie-

derschlag entsteht. Die beiden Niederschläge von weinsaurer Kalkerde werden gewaschen und durch Schwefelsäure zersetzt. Nachdem man dann die Auflösung der Weinsäure von dem schwefelsauren Kalke durch Filtriren, Auswaschen und Auspressen getrennt hat, dampft man sie bis zur Consistenz eines dünnen Syrups ab und bringt sie dann an einem warmen Orte zur Krystallisation.

Die krystallisirte Weinsäure enthält 12 pCt. Wasser, besteht aus $8C\ 8H\ 10O + 2\dot{H}$, ist farblos, verändert sich an der Luft nicht, löst sich in $1\frac{1}{2}$ Theilen kaltem Wasser, in der Hälfte ihres Gewichtes kochendem Wasser, auch in Alkohol. Sie schmilzt bei 130 bis 150° C.; bei höherer Temperatur giebt sie Wasser ab. Wenn sie 3 pCt. desselben verloren hat, so ist sie in Tartralsäure umgeändert ($8C\ 8H\ 10O + 1\frac{1}{2}\dot{H}$), welche den vierten Theil einer Base weniger sättigt und sich auch durch ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften unterscheidet; wenn sie 6 pCt. Wasser verloren hat, so ist Tartrelsäure ($8C\ 8H\ 10O + \dot{H}$) entstanden, welche nur halb so viel einer Base sättigt und auch durch besondere Charaktere sich auszeichnet; wenn endlich bei einer Temperatur bis zu 180° C. 12 pCt. Wasser ausgetrieben sind, so erhält man wasserfreie Weinsäure, welche sich durch Wasser wie durch Basen in die vorher genannten Säuren rasch wieder umändert. Bei noch höherer Temperatur wird sie in Kohlensäure, Wasser, Brenzweinsäure und Brenztraubensäure zerlegt. Die Weinsäure wird durch Erhitzen mit Kalihydrat im Überschuss in Oxalsäure und Essigsäure zerlegt. — Die Weinsäure ist eine sehr starke, zweibasige Säure. Die Auflösung von kohlensaurem Kali mit einem Überschusse von Weinsäure versetzt scheidet Weinstein in Krystallen aus $[(\dot{K} + \dot{H})\ \bar{T}]$; die Auflösung von kaustischem Kalk, Baryt und Strontian so wie von essigsaurem Bleioxyd werden weiss gefällt, die Niederschläge aber durch einen Ueberschuss der Säure wieder aufgelöst. Salpetersaures Silberoxyd giebt mit weinsaurem Kali einen weissen Niederschlag, welcher durch Erhitzen braun wird und zuletzt metallisches Silber zurücklässt. — Ihr Verhalten gegen die thierischen Stoffe ist noch sehr wenig untersucht. Das Eiweiss wird durch dieselbe nicht gefällt, wohl aber gerinnt durch sie die Milch. Eine Eiweissauflösung mit Weinsäure erhitzt gerinnt nicht, wird beim

Erkalten dickflüssig und erstarrt nach und nach zu einer Gallerte, verhält sich also ähnlich wie die Essigsäure und die Citronensäure.

Die Einwirkung der Weinsäure ist eine chemische, aber noch eben so unvollständig wie die der Citronensäure ermittelt. Sie zersetzt die Salze, deren Basen an eine schwache Säure z. B. Kohlensäure, Milchsäure u. s. w. gebunden sind. Ob sie sich mit den organischen Substanzen verbindet, ist noch nicht sicher ermittelt, dem oben angegebenen Verhalten zum Eiweiss und Käsestoff zu Folge aber wahrscheinlich. Versuche an Leichen und an lebenden Thieren haben gezeigt, dass die Gewebe nur sehr langsam durch sie verändert werden. Die Haut einer menschlichen Leiche, auf welche eine concentrirte Auflösung der Weinsteinsäure 9 Tage hindurch eingewirkt hatte, war nicht aufgequollen und nur wenig durchsichtiger als vorher. Die durchsichtige Epidermis war nicht erweicht, noch fest und ziemlich schwer trennbar; die verhornten Zellen und die Intercellularräume sah man deutlich nach dem Zusatz von Wasser oder von Ammoniak, ohne diesen aber sehr undeutlich. Es folgt aus diesen Versuchen, dass eine Veränderung der Epidermis sehr langsam entstanden war. Junge Zellen unterschied man ebenfalls deutlich. Das Corium war schwer trennbar, enthielt das elastische Gewebe anscheinend unverändert, während das Bindegewebe aufgequollen und feinkörnig erschien, so dass man keine einzelnen Fäden, sondern nur Umrisse von Bündeln erkennen konnte. Nerven und Gefässe waren nicht zu finden. Mit diesen Resultaten stimmen auch die der Versuche an einzelnen Geweben überein. Epidermisstücke werden durchsichtiger und etwas gelblich, bleiben aber sehr lange fest; man unterscheidet in ihnen nach längerer Einwirkung der Säure beim Zusatz von Wasser oder Ammoniak die Zellen und Intercellularräume sehr deutlich. Das elastische Gewebe ist selbst nach langer Zeit anscheinend unverändert, das Bindegewebe aufgequollen, durchsichtig, etwas feinkörnig, in Bündeln, aber ohne erkennbare Fasern. Die Capillargefässe werden durch die chemische Einwirkung dieser Säure sehr durchdurchsichtig, enger, fein granulirt, zeigen etwas unebene Ränder, die Kerne sehr deutlich und zerfallen erst nach langer Einwirkung der Säure beim Drucke. Der Nerv verändert sich in der Art, dass das stark zusammengezogene Bindegewebe sehr durchsichtig wird und die Primitivröhre sehr langsam granulirt und

mit unebenen Rändern erscheint. Die Veränderung der Primitivröhre ist danach ähnlich der durch die vorhergehenden Säuren hervorgerufenen. — Befeuchtet man die Haut eines lebenden Menschen eine halbe Stunde hindurch mit einer concentrirten Auflösung der Weinsäure, so bemerkt man keine Veränderung der Gewebe, auch nur ein ganz geringes Brennen, welches jedoch sehr bald wieder aufhört. In dieser Beziehung verhält sich also diese Säure sehr ähnlich wie die Citronensäure, unterscheidet sich aber wesentlich von der Essigsäure. — Wenn eine solche Auflösung auf die Magenschleimhaut einwirkt, so beobachtet man ebenfalls eine ganz ähnliche Einwirkung wie durch die Citronensäure. Die Haut erscheint nach 15 Minuten grau-weiss, welche Färbung von einer Veränderung der inneren Schicht herrührt; etwas später werden die Gefässe dunkelbraun, und noch später wird die Muskelschicht etwas durchsichtiger. Die Dicke der Häute nimmt bedeutend zu. Nach 8 Stunden und später ist die innere Schicht dick aufgequollen und bildet eine weiche, grau-weisse Gallerte, in welcher man viele Körner als Detritus, Kerne mit Kernkörperchen, die grossen Wandungszellen der Pepsindrüsen theils zerfallen, theils stark granulirt und Stücke von Pepsindrüsen mit sehr granulirten Wandungszellen findet. Die äussere Schicht ist farblos, durchsichtig, aufgequollen, fast gallertartig, streifig und sehr leicht trennbar. In dieser aufgequollenen Masse, welche durch Wasser weiss wird und noch mehr aufquillt, erkennt man die Muskelfasern nicht mehr deutlich, wohl aber die länglichen Kerne derselben und elastisches Gewebe. Die Gefässe, welche zwischen Muskel- und Drüsenschicht am besten zu untersuchen waren, hatten sehr undeutliche Ränder und einen rothbraunen Inhalt.

Vergiftungen von Menschen durch Weinsäure sind nicht beobachtet. Die von mir an Kaninchen angestellten Versuche (*l. c.* pag. 27.) haben diese Säure als Gift nachgewiesen. Die Hauptresultate derselben sind folgende:

1. Die Weinsäure ist ein starkes Gift, welches sich sehr ähnlich der Oxalsäure und der Citronensäure verhält, aber schwächer als beide ist. Drei und vier Drachmen tödteten kleine Kaninchen innerhalb einer Stunde; zwei Drachmen aber brachten bei einem anderen Thiere mittlerer Grösse den Tod nicht hervor, auch keine anderen wesentlichen Symptome der Vergiftung als eine sehr bedeutende Schwäche des Herzschlages.

2. Die Symptome der Vergiftung sind von denen, welche Oxalsäure und Citronensäure hervorbringen, etwas verschieden. Anfangs wird der Herzschlag frequent, dann aber bald so schwach, dass er kaum gefühlt werden kann; das Athmen ist beschleunigt, wird bald erschwert und zuletzt langsam; die Mattigkeit nimmt sehr rasch zu und geht in Lähmung über, worauf der Tod entweder unter schwachen Krämpfen oder auch ohne diese erfolgt.

3. Die anatomischen Veränderungen, welche man bei diesen Vergiftungen findet, stimmen ganz mit denen, welche bei der Citronensäure angegeben sind, überein. Es mag deshalb nur hervorgehoben werden, dass weder im Magen noch im Dünndarme Entzündung, im Gegentheil Blutleere gefunden wurde, dass die innere Haut des Magens zwar fest erschien, die im Mageninhalt neben dem aufgelösten Blutrothe vorgefundenen Blutkügelchen und die an verschiedenen Stellen in der Magenschleimhaut vorhandenen Blutextravasate jedoch auf eine stellenweise Erweichung dieser Haut hindeuten, dass der obere Dünndarm seine Reizbarkeit unmittelbar nach dem Tode fast verloren hatte, und dass das Blut ungemein dünnflüssig und sehr wenig gerinnbar war.

Die Einwirkung der Weinsäure ist in diesen Vergiftungen noch nicht mit Sicherheit zu verfolgen. Die Säure löst die Blutkügelchen in den Gefässen auf; auch die Erweichung einzelner Stellen der Magenschleimhaut und der darauf erfolgende Blutaustritt hängt von ihrer Einwirkung ab. Die durch diese Säure hervorgebrachte Dünnflüssigkeit des Blutes lässt sich eben so wenig erklären, als die durch Citronensäure erzeugte, und die Anaemie des Magens und des Dünndarmes muss man auch bei Anwendung dieser Säure von einer vermehrten Zusammenziehung der Gefässe ableiten. Der Tod tritt wahrscheinlich in Folge des resorbirten Giftes, weniger durch die örtliche Verletzung ein. Über die Resorption der Weinsäure hat *Wöhler* (*Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie* Bd. I. S. 139.) einen Versuch an einem Hunde angestellt: sie wurde im Harne an Kalk gebunden wiedergefunden. Es ist indess nicht untersucht, ob nicht ein Theil der Säure im Darmkanale oder im Blute zerlegt werde.

Die Weinsäure in kleinen Gaben und in so vielem Wasser gelöst, dass die Flüssigkeit nicht mehr unangenehm schmeckt, wirkt durststillend, stört aber die Verdauung leichter als die Citronensäure, soll auch in grösseren Gaben leicht abführen. Sie

wirkt in dieser Verdünnung nicht mehr sichtbar ätzend, bedingt aber doch wahrscheinlich durch eine chemische Veränderung der Gewebe die zuweilen eintretende Verdauungsstörung. In welchen Verbindungen sie in das Blut übergeht, ist noch nicht bestimmt; dies geschieht zum Theil wahrscheinlich als freie Säure, jedoch so langsam, dass dabei eine Auflösung der Blutkügelchen nicht eintreten kann. Im Blute ist sie an Basen gebunden. Wie die Citronensäure macht sie das Blut dünnflüssiger. Dafür spricht die Beschaffenheit des Blutes in den obigen Vergiftungen und in einem Versuche, in welchem, nachdem ein Kaninchen 8 Tage hindurch täglich 5 Gr. erhalten hatte und dann getödtet war, das Blut ebenfalls viel dünnflüssiger als gewöhnlich gefunden wurde. Die Weinsäure vermindert die Thätigkeit des Herzens und die Hitze, beides am deutlichsten in Krankheiten. Nach mehreren Beobachtungen vermehrt sie die Harnabsonderung; doch hat man diese Wirkung fast ausschliesslich in solchen Krankheiten beobachtet, in welchen man dieselbe von kühlenden Mitteln erwarten kann. Man schrieb ihr auch besondere Wirkungen auf das Pfortadersystem bei Krankkeiten desselben zu; sie scheint hier aber nur als kühlendes Mittel wirksam zu sein.

Therapeutisch wendet man die Weinsäure nur selten an, weil sie keine sicher nachgewiesenen Vorzüge vor der Citronensäure hat und leichter als diese die Verdauung stört.

In Fiebern und Entzündungen unter ganz gleichen Verhältnissen wie die Citronensäure (vergl. S. 91.), auch bei entzündlichen Hämorrhoidalbeschwerden.

Bei Blutwallungen und Vollblütigkeit dient sie als kühlendes und beruhigendes Mittel.

In Leberkrankheiten: in der *Febris biliosa*, in der Polycholie, in entzündlichen Krankheiten der Leber.

In der Wassersucht, welche in Folge von Entzündung entstanden ist. Man rühmt die Säure sowohl als kühlendes, als auch als urintreibendes Mittel. Indess ist der Weinstein in diesem Falle jedenfalls vorzuziehen.

Man verordnet *Acidi tartarici* ʒj—ij für 24 Stunden, und zwar Gr. v—x *pro dosi*. (*Acidi tartarici* ʒj *solve in Aquae communis* ℥v, *adde Syrupi Rubi Idaei* ℥j, stündlich 1 Essl. voll in Wasser zu nehmen). Eine Limonade aus 1 Drachme Weinsäure und 2 Unzen Zucker, auf welchem man das Gelbe einer

Citrone abgerieben hat, auf 1 Quart Wasser ist weniger angenehm als die aus Citronensaft bereitete und verdirbt leichter die Verdauung.

Acidum oxalicum. Oxalsäure, Kleesäure, Sauerkleesäure.

Die Oxalsäure findet sich in sehr vielen Pflanzen: an Kali gebunden in *Oxalis Acetosella*, *Rumex Acetosa* u. s. w., an Kalk gebunden in der Rhabarber, in verschiedenen Lichenarten u. s. w.

Man stellte die Oxalsäure früher aus dem sauren oxalsauren Kali dar, welches aus dem Sauerklee und aus dem Sauerampfer gewonnen wurde. Jetzt bereitet man sie aus dem Zucker, aus der Stärke u. s. w. Auf 1 Theil Zucker nimmt man 6 Theile Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht und erwärmt die Flüssigkeit so lange, als noch Stickstoffoxyd weggeht, wobei ausser dem Stickstoffoxyd Kohlensäure, Wasser und Oxalsäure gebildet werden. Aus der zurückbleibenden Flüssigkeit erhält man die Oxalsäure durch Eindampfen und Krystallisation und entfernt die anhängende Salpetersäure dadurch, dass man sie an einer warmen Stelle stehen lässt, in Wasser wieder auflöst und wiederum krystallisiren lässt.

Die krystallisirte Oxalsäure ($\dot{H}^3 \dddot{\mathrm{E}}$) verliert in warmer Luft 28 pCt. Wasser und zerfällt zu einem Pulver, dem ersten Hydrate ($\dot{H} \dddot{\mathrm{E}}$), welches erhitzt theils sich unverändert verflüchtigen lässt, theils sich vollständig zersetzt. Die wasserfreie Oxalsäure existirt für sich nicht, kommt aber in dem wasserfreien Bleisalze vor. Wenn man die krystallisirte Säure in erwärmte concentrirte Schwefelsäure hineinwirft, so entzieht diese jener das Wasser, wodurch die Oxalsäure in Kohlenoxydgas und Kohlensäure zerfällt, welche entweichen. Die Oxalsäure ist in 8 Theilen Wasser bei 15° C., in gleichen Theilen kochendem Wasser und in 4 Theilen Weingeist bei 15° C. löslich, bildet mit Alkalien in Wasser lösliche Salze, während ihre Verbindungen mit anderen Basen wenig oder gar nicht löslich sind. Eine Auflösung von schwefelsaurer Kalkerde wird durch Oxalsäure gefällt, indem die Schwefelsäure ausgetrieben wird; ebenso verhält sich Cholrcal-

7*

cium. Der oxalsaure Kalk, ein weisser Niederschlag, ist weder in Wasser noch in Oxalsäure und Essigsäure, wohl aber in Salzsäure und Salpetersäure löslich und giebt beim Glühen kohlensauren Kalk. Salpetersaures Silberoxyd wird durch Oxalsäure gefällt und der weisse Niederschlag (oxalsaures Silberoxyd) ist in Salpetersäure löslich, wird durch Glühen braun und hinterlässt metallisches Silber. Mit salpetersaurem Kupferoxyd giebt diese Säure einen hellblauen Niederschlag, welcher sich in Oxalsäure löst. Die Verbindungen der Oxalsäure mit thierischen Stoffen hat man noch nicht genau untersucht. Die stickstoffhaltigen Substanzen der Milch werden durch Oxalsäure gefällt. Eine verdünnte Auflösung von Eiweiss wird durch Zusatz von Oxalsäure nur getrübt, gerinnt aber dann selbst beim Kochen nicht; löst man Oxalsäure in einer concentrirten Eiweissauflösung auf, so wird die Flüssigkeit in eine milchweisse Gallerte umgeändert. Diese Gallerte wird durch Kochen nicht gelöst, bleibt auch in kaltem Wasser ungelöst, löst sich aber in kochendem Wasser vollständig.

Die Einwirkung der Oxalsäure ist eine chemische. Indess sind bis jetzt sehr wenige Beobachtungen hierüber gemacht worden. Man ist auch noch verschiedener Meinung, ob sie im Körper oxydirt werde oder nicht. Sie ist eine sehr starke Säure und wirkt als solche schon im Magen auf die in diesem vorkommenden Salze zersetzend ein. Besonders ist ihre starke Verwandtschaft zur Kalkerde in Betracht zu ziehen, da sie selbst die schwefelsaure Kalkerde zersetzt. Hiermit steht in Einklang, dass man oxalsauren Kalk im Harne wiedergefunden hat. In wie weit die Oxalsäure mit dem Albumin u. s. w. im Magen Verbindungen eingeht, ist noch nicht untersucht. Die Gewebe verändert sie nur sehr langsam und in geringem Maasse. Auf ein Hautstück einer menschlichen Leiche hatte eine concentrirte Auflösung derselben 7 Tage hindurch eingewirkt, als folgende sehr geringe Veränderung gefunden wurde. Die Haut war etwas mehr durchscheinend als ohne Behandlung mit der Säure, aber nicht aufgequollen und noch fest. Die Epidermis war kaum weicher als gewöhnlich, ihre Zellen und Intercellularräume konnten nur stellenweise und auch da nur undeutlich erkannt werden, etwas besser nach Zusatz von Ammoniak; sie war also nur wenig verändert. Das Corium war schwer trennbar, liess sich aber mit Wasser behandelt leichter zerreissen; das elastische Gewebe

und das gewöhnliche Bindegewebe desselben waren unverändert. Gefässe und Nerven waren nicht deutlich zu erkennen. Mit diesem Befunde stimmen auch die Ergebnisse von Versuchen an den einzelnen Geweben überein. Die Epidermis wird nicht durchsichtig, bleibt fest, selbst noch nach 4 Wochen, und zeigt in abgeschabten Stücken deutlich die jungen Zellen, so wie die verhornten Zellen mit Kernen und Kernkörperchen. Das elastische Gewebe wird nicht sichtbar verändert, das gewöhnliche Bindegewebe aber quillt auf, sieht feinkörnig aus, wird leichter trennbar und lässt keine einzelnen Fasern mehr unterscheiden. An Nerven beobachtet man, dass das aufgequollene, zusammengezogene Bindegewebe sich wie oben erwähnt verhält, dass das Nervenbündel milchweiss wird, und dass die Primitivröhre wie durch die anderen Säuren granulirt, als wäre der Inhalt geronnen, erscheint; jedoch tritt diese Veränderung viel langsamer und schwächer als bei Anwendung der Schwefelsäure ein. Die Capillargefässe werden undurchsichtiger, verengt, fein granulirt, zeigen etwas unebene Ränder und sehr deutlich die Kerne, widerstehen aber lange, bis sie beim Drucke zerfallen, so dass sie sich ganz ähnlich wie gegen Citronen- und Weinsteinsäure verhalten. Erhält man die Haut eines lebenden Menschen eine halbe Stunde lang mit einer Auflösung der Oxalsäure angefeuchtet, so wird das Gewebe nicht verändert und entsteht auch keine veränderte Empfindung. — Wirkt die concentrirte Auflösung 8 Stunden und länger auf den Magen einer Leiche ein, so beobachtet man eine wesentliche Veränderung, welche der durch Citronensäure und Weinsteinsäure hervorgebrachten sehr ähnlich ist. Die innere Schicht wird grauweiss, die Gefässe erscheinen braunschwarz, die äussere Schicht bleibt in der Farbe fast unverändert, alle Häute aber quellen bedeutend auf. Nach 24 Stunden findet man die innere Schicht grauweiss, erweicht, dies jedoch in geringerem Grade als bei der Citronen- und Weinsteinsäure, und erkennt in ihr Körner als Detritus, Kerne mit Kernkörperchen, die grossen Wandungszellen der Pepsindrüsen stark granulirt und viele noch ziemlich gut erhaltene Pepsindrüsen mit stark granulirten Wandungszellen. Die Muskelschicht ist aufgequollen, schwach streifig, hell-grauweiss, leicht trennbar und besteht aus einer aufgequollenen Masse, die durch Wasser weiss wird und noch mehr aufquillt, und in der man

die Muskelfasern nicht mehr deutlich erkennen kann, wohl aber die länglichen Kerne derselben und elastisches Gewebe.

Vergiftungen mit Oxalsäure sind in neuerer Zeit besonders in England öfters vorgekommen. Anfangs kamen diese Fälle vor, indem Oxalsäure mit Bittersalz verwechselt worden war, später wurde dieses Gift auch absichtlich gewählt. Sie gehört zu den Giften, welche am schnellsten und sichersten tödten: in einem Falle erfolgte der Tod in zehn Minuten, meistens innerhalb einer Stunde, in einigen Fällen aber auch viel später. Auf ℥β erfolgte schon eine tödtliche Wirkung, und wahrscheinlich reicht noch weniger zu derselben aus.

Die Symptome der Vergiftung sind bisher unvollständig beobachtet, besonders in den Fällen, in welchen der Tod rasch eintrat, weil die Ärzte zu spät zur Beobachtung kamen. Es entsteht zu Anfang ein brennender Schmerz im Magen, wie auch im Schlunde, welcher nach kleinen Mengen und verdünnten Auflösungen gering ist; dann erfolgt heftiges Erbrechen, welches jedoch zuweilen fehlt; das Erbrochene ist häufig mit Blut gemischt; die Symptome der Entzündung fehlen; Schmerzen in den Gedärmen und Diarrhöe, zuweilen mit blutigen Ausleerungen, stellen sich ein, wenn der Tod erst nach mehreren Stunden erfolgt; stets ist der Pulsschlag sehr schwach, oft gar nicht zu fühlen, die Haut kalt und mit Schweiss bedeckt; öfters gehen dem Tode Krämpfe voran. Erfolgt der Tod spät oder gar nicht, so ist in den Füssen und m Rücken eine grosse Schwäche, auch wohl Schmerz sehr auffallend.

Die bisher bekannt gewordenen Resultate von Sectionen haben noch kein ganz befriedigendes Resultat gegeben. In einigen Fällen, in welchen der Tod sehr schnell erfolgte, fand man keine wesentliche Veränderung, nicht einmal im Magen. In den meisten Fällen fand man im Magen eine dunkelbraune, blutige Flüssigkeit, die innere Haut des Schlundes und der Speiseröhre wie verbrüht, blass, brüchig, leicht ablösbar, die des Magens weich, an vielen Stellen schwarz oder röthlich (*Hebb*) oder auch blass, brüchig und weich (*Taylor*), die innere Haut des Duodenums und des oberen Dünndarmes geröthet. Äusserlich erschienen Magen und Gedärme entzündet. Es wird auch angeführt, dass die innere Haut des Magens ganz fehlte, und dass selbst Durchlöcherung stattgefunden habe.

Die Behandlung dieser Vergiftung erfordert die schleunigste Darreichung von Gegengiften, und zwar von kohlensaurer Kalkerde, von kohlensaurer oder gebrannter Magnesia, indem unter Bildung der unlöslichen oxalsauren Salze sowohl die chemische Einwirkung der Säure auf den Magen als auch die Resorption verhindert wird. Alkalien sind nicht anwendbar, weil deren oxalsaure Salze löslich sind und eben so giftig wirken wie die Säure. Brechmittel sind angezeigt, wenn das Erbrechen nicht schon eingetreten ist, sind aber weniger wichtig als die Gegengifte, welche man schneller herbeischaffen kann wie z. B. Kreide. Wasser ist nicht zu empfehlen, weil die Resorption und somit der Tod durch dasselbe beschleunigt wird.

Versuche an Thieren haben über die Wirkung der Oxalsäure so mannigfache Aufschlüsse gegeben, dass sie nicht unerwähnt bleiben dürfen. *Christison* und *Coindet* (*Edinburgh Medical and Surgical Journal* XIX. 163. und 323.) stellten eine grosse Reihe von Versuchen an Thieren an und folgerten aus denselben:

1. Die concentrirte Auflösung der Oxalsäure bewirkt bei Hunden heftige Schmerzen, heftigen Brechreiz, dann plötzlich Niedergeschlagenheit und grosse Schwäche und in grossen Gaben den Tod in 2—20 Minuten. Der Magen enthält alsdann dunkeles Blut, die innere Magenhaut hat eine kirschrothe, mit dunkelen Streifen und Flecken von extravasirtem Blute durchzogene Farbe, ist an einzelnen Stellen bröcklig und darunter gallertartig (durch Aufquellen des Bindegewebes in der Säure). In diesen Fällen soll der Tod vom Magen ausgehen, weil nach Durchschneidung der *N. vagi* und des *N. sympathicus* unter sonst gleichen Umständen der Tod viel später erfolgt.

2. Die in 20 Theilen Wasser aufgelöste Säure bewirkt bei grossen Gaben Lähmung des Herzens, da das Herz unmittelbar nach dem Tode sich nicht mehr zusammenzieht und im linken Ventrikel sich arterielles Blut findet; bei etwas geringeren Gaben heftige Anfälle von Tetanus, besonders Krämpfe in den respiratorischen Muskeln und dadurch Erstickung und bei noch kleineren Gaben schwache oder gar keine Krämpfe, wohl aber die Erscheinungen eines Narcoticums. Durch diese Vergiftungen ist der Magen nur insofern verändert als er grau gefärbt ist. Der Tod soll mittelst der Resorption vom Herzen, vom Rükkenmarke und vom Gehirne ausgehen, nicht aber vom Magen aus,

weil der Tod bei Durchschneidung der oben genannten Nerven in derselben Zeit erfolgt, wie ohne Durchschneidung derselben.

3. Die Oxalsäure wirkt sehr ähnlich, wenn sie in die Vene, in den Bauchfellsack, in den Pleurasack, in den Magen, in den Mastdarm oder in eine Zellhautwunde gebracht wird, und zwar um so rascher, je schneller sie sich mit dem Blute mischt.

4. Die Oxalsäure wird zersetzt. Denn sie konnte im Blute nicht wieder nachgewiesen werden, selbst dann nicht, wenn sie in eine Vene eingespritzt war, womit auch spätere Versuche von *v. Pommer* (*Med. chirurg. Zeitung* 1828, Bd. II. pag. 203.) übereinstimmen. Ebensowenig wurde sie im Chylus, in der Galle und in dem Harne gefunden.

Was die Resorption und die Zersetzung der Oxalsäure im Blute anbetrifft, so stimmen mit den so eben genannten Resultaten weder die älteren Untersuchungen von *Wöhler*, noch die neueren von *Orfila* überein. *Wöhler* (*Tiedemann's und Treviranus, Zeitschrift für Physiologie* Bd. I. S. 138.) und *Orfila* (*Traité de Toxicologie* pag. 188.) fanden oxalsauren Kalk im Harne. *Donné* fand sogar Krystalle von oxalsaurem Kalke im Harne von Menschen, welche Sauerampfer gegessen hatten (*l'Institut* 1839).

Die von mir an Kaninchen angestellten Versuche (l. c. pag. 16.) haben folgende Resultate ergeben:

1. Die Oxalsäure ist ein sehr starkes Gift, der Citronensäure und der Weinsäure sehr ähnlich, aber stärker wirkend, da ℥ij ein Kaninchen in einer Viertel-, ℥β in einer halben Stunde tödteten, Gr. xv. aber ein Erkranken herbeiführten.

2. Die Symptome der Vergiftung sind denen der Vergiftung mit Citronensäure sehr ähnlich und betreffen vorzugsweise das Rückenmark und das Herz. Heftige Anfälle von Krämpfen, welche häufig in Opisthotonus übergehen und, indem sie die Respirationsmuskeln befallen, grosse Athembeschwerden hervorrufen, Abnahme der Thätigkeit des Herzens und daher zunehmende Schwäche des Herzschlages sind die wesentlichsten Symptome.

3. Der anatomische Befund in diesen Vergiftungen ist dem bei den Vergiftungen durch Citronensäure und Weinsäure angegebenen ganz ähnlich. In allen Fällen fehlte Entzündung sowohl im Magen als in den Gedärmen; dagegen fand sich jedesmal Anaemie, wodurch sich diese drei Säuren wesentlich

von der Essigsäure unterscheiden. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass, wenn der Tod später, nach einem oder mehreren Tagen erfolgen sollte, die Entzündung nicht eintrete. In den Magen war Blut ausgetreten und hatte unter theilweiser Auflösung der Blutkügelchen durch die Säure die dicke Schleimschicht braunroth gefärbt. Die innere Haut des Magens war mehr oder minder erweicht, blutleer, gelb und gelbbraun durch das aufgelöste Blutroth gefärbt und zeigte an den Stellen, an welchen das Blut in die Magenhöhle getreten war, dunkelbraune Punkte. Der obere Darm war ohne peristaltische Bewegung, das verdickte, weisse Epithelium desselben bestand aus nur locker zusammenhängenden, theils gut erhaltenen, theils zerfallenen Cylinderzellen; die Gefässhaut war blutleer und enthielt einige Ecchymosen. Der untere Theil des Dünndarmes, in welchem sich die peristaltische Bewegung wie gewöhnlich verhielt, war wenig verändert. Das Blut wurde sehr dünnflüssig, wenig gerinnbar und meistens heller roth als gewöhnlich gefunden, womit die Beobachtungen von *Christison* und *Coindet* nicht übereinstimmen.

Die Wirkung kleiner Gaben der Oxalsäure ist nicht genau ermittelt. Doch stimmen die bisherigen Beobachtungen darin überein, dass diese Säure sich der Citronen- und der Weinsäure gleich verhalte, an deren Stelle man sie früher etwas häufiger als jetzt gegeben hat. In Folge der Vergiftungen hat man dieses Mittel so sehr gefürchtet, dass es auch als kühlendes Mittel in kleinen Gaben nur noch sehr selten benutzt wird. Ist dieser Grund auch unzureichend, da Citronensäure und Weinsäure nach den oben angeführten Experimenten ganz ähnliche Gifte sind und täglich ohne allen Nachtheil als Arzneimittel benutzt werden, so ist sie doch vollständig entbehrlich, da sie in ihrer Wirkungsweise nur sehr unvollständig bekannt ist und durch die Citronen- und die Weinsäure ersetzt wird.

Man giebt *Acidi oxalici* Gr. iij—vj *pro dosi* als Pulver oder in Auflösung (*Acidi oxalici* ʒβ, *Aquae destillatae* ℥viij) am besten als Limonade (℈j—ʒβ auf 1 Quart Wasser).

Von ähnlicher Wirkung ist:

Oxalicum s. Sal Acetosellae, Sauerkleesalz, zweifach oxalsaures Kali ($\dot{K}\ddot{C} + \dot{H}\ddot{C} + 2\dot{H}$). Die Krystalle sind in 40 Theilen kaltem, in 6 Theilen kochendem Wasser löslich. Man erhält dieses

Salz, indem man den ausgepressten Saft von Sauerklee (*Oxalis Acetosella*) und von Sauerampfer (*Rumex Acetosa*) aufkocht, die vom geronnenen Eiweisse abgegossene Flüssigkeit eindampft und beim Erkalten die erhaltenen Krystalle umkrystallisiren lässt.

In grossen Gaben wirkt das Sauerkleesalz ganz ähnlich der Oxalsäure als Gift. Eine halbe Unze dieses Salzes, welches statt Weinstein genommen worden war, bewirkte heftige Schmerzen und unter den stärksten Krämpfen in 8 Minuten den Tod. Man fand keine Structurveränderung im Magen, sondern nur eine leichte Röthe. Eine Unze bewirkte bei einer Frau sehr bald ein starkes Unwohlsein; man fand sie nach 1½ Stunden ohne Bewusstsein, welches jedoch wiederkehrte; der Puls war äusserst schwach, die Haut kalt und mit Schweiss bedeckt. Sie klagte über Brennen im Schlunde und im Magen, über Schmerzen im Rücken, fröstelte fortwährend und sah undeutlich bei erweiterter Pupille, während die Conjunctiva geröthet war. Unter Anwendung von Kreide, Kampher u. dgl. erfolgte Genesung. *Christison* und *Coindet* fanden das oxalsaure Kali und das oxalsaure Ammoniak in ihren Versuchen an Thieren fast eben so giftig wie die Oxalsäure. Die Thiere starben unter Krämpfen und Coma; man fand den Magen nicht entzündet.

Die Wirkung kleiner Gaben ist unvollständig ermittelt. Man benutzte dieses Salz früher zuweilen, jetzt aber fast gar nicht mehr als kühlendes Mittel nach Art der Weinsäure in Fiebern. Es ist ein Bestandtheil des *Pulvis temperans Rosensteinii* u. s. w.

Fructus carnosi, succulenti, aciduli. Die säuerlichen, saftigen, fleischigen Früchte.

Diese Früchte enthalten verschiedene freie Säuren, wie Apfelsäure, Citronensäure und Weinsäure, verschiedene Salze von Kali, Natron, Magnesia und Kalk, ferner Stärke, Dextrin, Zucker, Pectin, Eiweiss und ausserdem etwas Fett, Holzfaser, Farbestoff, Chlorophyll und Wasser.

Je nach der Menge der freien Säuren wirken diese Früchte kühlend u. s. w., wie dies deutlich die Citronen, Apfelsinen u. a. beweisen. Diese Säuren sind bereits erörtert, mit Ausnahme der Apfelsäure, deren Wirkung in Vergleich zu anderen Säuren noch

nicht untersucht ist. Die Apfelsäure krystallisirt, besteht aus 8 C 12 H 10 O oder 8 C 8 H 8 O + 2 $\dot{H}$, ist leicht löslich in Wasser und in Alkohol und verhält sich gegen Basen als starke Säure. Die meisten Salze derselben sind in Wasser löslich; die in diesem unlöslichen lösen sich in Salpetersäure. Kalkwasser mit Apfelsäure neutralisirt giebt eine klare Flüssigkeit, welche beim Abdampfen das Kalksalz in Krystallen (8 C 8 H 8 O + [$\dot{C}a$ + $\dot{H}$] + 6 $\dot{H}$) ausscheidet; dieses löst sich jedoch beim Kochen mit Wasser wieder auf. Die Apfelsäure zersetzt sich bei 176° C. in Wasser, Maleïnsäure (4 C 2 H 3 O) und Fumarsäure (4 C 2 H 3 O). *Morichini* (*Deutsches Archiv für Physiologie* Bd. III. S. 467.) fand nach reichlichem Genusse von Limonade diese Säure im Harne wieder.

Unter den Salzen kommen Kali und Natron an Schwefelsäure, Weinsäure, Citronensäure u. s. w. gebunden sehr reichlich in den Weinbeeren, Tamarinden u. a. vor. Durch diese Salze wirken die Früchte kühlend, diuretisch u. s. w. Der Urin verliert an Säure, wird neutral und bald auch alkalisch, indem er mit Säuren aufbraust, was von der Umänderung der pflanzensauren Salze in kohlensaure herrührt. Die Wirkung der Kalksalze ist noch nicht festgestellt.

Das Eiweiss, der Zucker, das Dextrin, die Stärke und das Pectin wirken theils reizmindernd, theils nährend.

In grossen Gaben wirken diese Früchte abführend, und zwar theils durch ihren Zuckergehalt theils durch die Salze (vergl. *Cathartica salina*, Anhang).

Die säuerlichen Früchte enthalten die genannten Bestandtheile in relativ sehr verschiedenen Verhältnissen. Die wichtigsten und gebräuchlichsten derselben sind folgende:

Fructus Citri von *Citrus Limonum Risso* (Citrone, Limone) enthält in der äusseren Schale (*Flavedo*) ätherisches Öl u. s. w. (vergl. Bd. II. S. 93.) und in dem Fleische des Pericarpiums einen Saft, welcher nach *Proust* aus 97,51 pCt. Wasser, 1,77 pCt. Citronensäure, 0,72 pCt. Apfelsäure mit Gummi und bitterem Extractivstoffe besteht. Von ihrer Anwendung war bereits Seite 92. die Rede.

Fructus Citri Aurantii von *Citrus Aurantium Risso* (gemeine oder süsse Orange) enthalten in dem Fleische des Pericarpiums ebenfalls Citronensäure, Apfelsäure, Pflanzenschleim, Eiweiss, Zucker, citronensauren Kalk und Wasser, von den

Säuren jedoch eine geringere Menge als die Limonen. Die Frucht wird ihres Wohlgeschmackes wegen viel genossen und der Saft mit Wasser und Zucker als durststillendes und kühlendes Mittel in Fiebern, Entzündungen und anderen Krankheiten verordnet. Von den unreifen Pomeranzen (vergl. Bd. II. S. 90.) und von den Orangenschalen (vergl. Bd. II. S. 89.), welche ätherisches Öl enthalten, war bereits die Rede.

Baccae Ribis rubri et nigri von *Ribes rubrum L.* und *R. nigrum L.*, die rothen und schwarzen Johannisbeeren. Die rothen Beeren enthalten nach *Proust* Citronensäure, Apfelsäure, Zucker, Pectin, Gummi, Extractivstoff, rothen Farbestoff und Cellulose. Die schwarzen Johannisbeeren enthalten dieselben Bestandtheile, statt des rothen jedoch einen dunkelvioletten Farbestoff und ausserdem einen eigenthümlich riechenden und schmeckenden flüchtigen Stoff; die Säuren sind in ihnen weniger vorwaltend, der Zucker mehr. Die weissen und rothen Beeren (*R. rubrum*) wirken kühlend und in grösseren Gaben auch gelind eröffnend, in welchen Beziehungen sie diätetisch benutzt werden. Die schwarzen Beeren haben diese Wirkung in viel geringerem Grade und werden nicht von allen Menschen gern genossen. Der *Syrupus Ribium* und der *Syr. R. nigrorum* werden als *Corrigentia* zuweilen benutzt.

Baccae Uvae crispae s. Grossulariae von *Ribes Uva spina Mathioli* (*R. Grossularia L.*, *R. Uva crispa L.*, *R. reclinatum L.*), die Stachelbeeren, enthalten, wenn sie reif sind, Apfelsäure (2,41 pCt.), Citronensäure (0,31 pCt.), Zucker, Dextrin, Eiweiss, Cellulose, Kalk, Wasser, Kali, Natron (*Bérard*), Magnesia und Eisenoxyd (*Richardson*). Sie schmecken weniger sauer als die rothen Johannisbeeren, wirken gelinde kühlend und in grossen Gaben auch etwas abführend. Sie werden nur diätetisch benutzt.

Baccae Rubi Idaei von *Rubus Idaeus L.*, die Himbeeren, enthalten nach *Bley* ätherisches Öl, Citronensäure, Apfelsäure, Zucker, Pflanzenschleim, Farbestoff, Cellulose, Salze und Wasser. Sie schmecken sehr angenehm aromatisch, süss und säuerlich, wirken in geringem Grade kühlend und in grossen Gaben gelinde eröffnend. Des angenehmen Geschmackes wegen und als kühlendes Mittel werden sie viel gebraucht. Der *Syrupus Rubi Idaei* (*Succi Baccarum Rubi Idaei* ℥xx, *Sacchari*

albi Lb. iij) ist von schön rother Farbe und wird als *Corrigens*, auch mit Wasser als Getränk, viel verordnet. Die *Aqua Rubi Idaei*, welche durch Destillation mit Wasser gewonnen wird, hat einen angenehmen Geruch.

Baccae s. Fructus Rubi vulgaris s. fruticosi s. Mora Rubi von *Rubus fruticosus L.*, die Brombeeren, enthalten nach *John* Apfelsäure, Zucker, violettrothen Farbestoff, Gummi, Cellulose und Salze. Sie schmecken aromatisch, säuerlich-süss und wirken kühlend.

Fraga s. Baccae Fragariae von *Fragaria vulgaris Ehrh.*, *Fr. elatior Ehrh.*, *Fr. collina Ehrh.*, *Fr. virginiana Ehrh.*, *Fr. chilensis Ehrh.*, *Fr. calycina Loisel.*, *Fr. Majaufea Duch.*, *Fr. Breslingea Duch.* u. s. w., die Erdbeeren. Man gebraucht vorzugsweise die *Fr. vulgaris* und *Fr. elatior Ehrh.* (*Fr. vesca L.*), welche ausser einem Aroma Zucker, Citronensäure, Apfelsäure, Pflanzenschleim, Pectin, Holzfaser und Salze enthalten. Die Erdbeeren werden des Wohlgeschmackes wegen sehr viel genossen; ausserdem sind sie aber auch brauchbar als kühlendes, weniger als eröffnendes Mittel, bei anhaltender Anwendung auch als gelindes auflösendes Mittel. Der Urin wird in Folge der pflanzensauren Alkalien alkalisch. Man verordnet dieses Obst als gelindes Resolvens bei Hämorrhoiden, Gicht und anderen Krankheiten, auch als specifisches Mittel gegen den Bandwurm. Die Erdbeerenkur besteht darin, dass man täglich Lb. j, ij, iij und mehr essen lässt.

Baccae Mororum s. Mora von *Morus nigra*. Die Maulbeeren haben einen eigenthümlichen Geruch, einen süssen, schwach säuerlichen Geschmack und enthalten einen dunkelvioletten Farbestoff, Zucker, Pflanzenschleim, Säuren, Salze und Holzfaser. Sie werden fast ausschliesslich nur des Wohlgeschmackes wegen genossen. Der *Syrupus Mororum*, der Maulbeersyrup, (*Succi Mororum nigrorum expressi* ℥xx, *Sacchari albi* Lb. iij) wird als *Corrigens* benutzt.

Fructus Cynosbati von *Rosa canina*, die Hagebutten, haben ein hartes, wenig saftiges Fleisch von säuerlich-süssem, etwas herbem Geschmacke, enthalten nach *Biltz* eine Spur ätherisches Öl, Gerbsäure, Zucker, Myricin, Harz, Markfaser, Gummi, Citronensäure, Apfelsäure und Salze und werden nur noch diätetisch gebraucht.

Baccae Myrtillorum von *Vaccinium Myrtillus L.*, die Heidelbeeren enthalten einen violettrothen Farbestoff, Zucker, Apfel- und Citronensäure, etwas Gerbsäure u. s. w., haben einen säuerlich-süssen, etwas herben Geschmack, wirken adstringirend und kühlend und werden hauptsächlich diätetisch gebraucht. Die getrockneten Beeren wirken als ziemlich stark stopfendes Mittel in Durchfällen; man verordnet die Abkochung oder den Aufguss. Der *Syrupus Myrtillorum* wird selten gebraucht.

Baccae Vitis Idaeae von *Vaccinium Vitis Idaea L.*, die Preisselbeeren, enthalten Gerbsäure, bitteren Extractivstoff, Zucker, Citronensäure, Apfelsäure und Cellulose, schmecken aromatisch und süss-säuerlich, wirken gelinde adstringirend und werden nur noch des Wohlgeschmackes wegen diätetisch benutzt.

Baccae Oxycoccos von *Vaccinium Oxycoccos L.*, die Moosbeeren, enthalten Citronensäure, Apfelsäure u. s. w., schmekken sehr sauer und wirken kühlend. Sie werden diätetisch z. B. in England zum Füllen von Torten gebraucht; auch benutzt man den Aufguss als kühlendes Getränk.

Fructus Tamarindorum von *Tamarindus Indica L.*, die Tamarinden (in Ost- und Westindien). Die Hülsen derselben sind 3—6″ lang 8‴—1″ breit, gekrümmt, graubraun und enthalten 1—12 ovale, braune Saamen. Die äussere Schale (*Epicarpium*) der Hülsen wird entfernt, das unter ihr liegende säuerlich-süsse, röthlich-braune Fleisch (*Sarcocarpium*), welches von starken Fasern durchwebt ist, wird mit dem häutigen *Endocarpium* und den eingeschlossenen Saamen zusammengeknetet und dann in schwarzbraunen, mehr oder minder weichen, grossen Massen in den Handel gebracht. Die westindische Tamarinde (*Tamarindus occidentalis Dec.*) hat kürzere Hülsen mit wenigeren Samen, wird meistens mit Zucker eingemacht, ist daher süsser, auch heller von Farbe; sie wird in Deutschland nicht angewendet. — Die Tamarinden enthalten nach *Vauquelin* Citronensäure 9,4 pCt., Weinsäure 1,5 pCt., Apfelsäure 0,4 pCt., Weinstein 3,2 pCt., Zucker 12,5 pCt., Pectin, Gummi, Holzfaser und Wasser. Sie haben einen angenehmen, weinsäuerlichen Geschmack, wirken durststillend, kühlend und in grossen Gaben gelinde abführend. Der Aufguss und die Abkochung (*ex* ℥j—ij *ad Col.* Lb. iij*par.*) kann in Fiebern und Entzündungen als angenehm kühlendes, sehr gelinde eröffnendes Getränk verordnet werden. Eine stär-

kere Abkochung (*ex* ℥j *par. ad Col.* ℥viij) wirkt als Abführmittel für sich noch zu schwach und wird daher mit einem Zusatze von Salzen z. B. *Natrum sulphuricum* verordnet. Die *Pulpa Tamarindorum* wird bereitet, indem man die Tamarinden des Handels mit etwas warmem Wasser anrührt, durch ein Sieb presst, zur Extractdicke eindampft und 2 Theile Zucker hinzusetzt. Sie wird für sich selten benutzt, aber häufig als *Constituens* für kühlende und abführende Latwergen. *Serum Lactis tamarindinatum* wird bereitet, indem man zu Lb. iij Milch beim Aufwallen 1 Unze *Pulpa Tamarindorum* hinzusetzt und das Geronnene nach dem Erkalten durch Filtriren trennt. Diese Molken haben einen säuerlichen Geschmack und eine röthlich blassgelbe Farbe. Von der Wirkung und Anwendung der Molken ist bereits Bd. I. S. 580. die Rede gewesen; die Tamarindenmolken unterscheiden sich von den süssen Molken nur durch einen geringen Gehalt an Säuren und eine schwache kühlende Wirkung.

Uvae, die Weintrauben, von *Vitis vinifera L.* Es giebt eine sehr grosse Menge von Varietäten des Weinstockes, z. B. in Deutschland: der kleine Riesling (*Vitis pusilla*), der Traminer (*Vitis tyrolensis*), der Välteliner (*Vitis rhaetica*), der rothe Klävner (*Vitis clavennensis*), der grüne Sylvaner (*Vitis austriaca*), der Frühleipziger (*Vitis aureliana*), der Gutedel (*Vitis aminea*) u. s. w., deren genauere Angabe zu weit führen würde. Über die in Deutschland cultivirten Traubensorten giebt die Schrift Aufschluss: „*die Wein- und Tafeltrauben der deutschen Weinberge und Gärten, besonders des Grossherzogthums Baden*“ *von L. v. Babo und J. Metzger, Mannheim* 1836. Je nach den Varietäten sind die Weintrauben nicht bloss von verschiedenem Geschmacke und Geruche, sondern auch von etwas abweichender chemischer Zusammensetzung in Bezug auf die wesentlicheren Stoffe und daher von etwas verschiedener Wirkung. Bei derselben Varietät sind ausserdem noch der Boden, der Standort und andere Verhältnisse von grossem Einflusse. *Herberger* fand in dem reinen und frischen Safte von weissem Gutedel folgende Bestandtheile: Wasser 84,63 pCt., Zucker 12,21 pCt., Eiweiss und gliadinartige Substanz 1,54 pCt., dextrinähnliches Gummi 0,91 pCt., Extractivstoff 0,01 pCt., Spuren von Gerbsäure und Harz, Riechstoff, Weinsäure 0,22 pCt., Traubensäure 0,03 pCt., Apfelsäure 0,10 pCt., saures weinsaures Kali 0,13 pCt.,

weinsauren Kalk 0,02 pCt., weinsaure Thonerde 0,01 pCt., Spuren von weinsaurer Magnesia und von weinsaurem Eisenoxydul, Chlorcalcium 0,09 pCt., schwefelsaures Kali 0,08 pCt., phosphorsaure Thonerde 0,002 pCt. In den blauen Traubenhülsen fand *Nees* ein graulich-gelbes Hartharz, Pflanzenwachs, violetten extractiven Farbestoff, Gerbsäure, Chlorophyll, Weinstein, Zucker u. s. w. Die Schalen und Kerne sind unverdaulich, stören die Verdauung leicht und werden deshalb nicht mit genossen. Die Weintrauben haben einen angenehmen süss-säuerlichen, öfters mehr oder minder gewürzhaften, auch wohl (durch die Hülsen) etwas herben Geschmack, wirken in kleinen Gaben durstlöschend und kühlend vermöge des Wassers, der Salze und der Säuren. Nach etwas grösseren Mengen bemerkt man deutlich eine vermehrte Harnabsonderung in Folge der Salze und findet den Harn weniger sauer als früher, auch wohl alkalisch durch die pflanzensauren Salze, welche in kohlensaure Salze umgeändert werden. Nach längerem Gebrauche beobachtet man eine auflösende Wirkung besonders in Krankheiten, indem mit dem Traubensafte nur wenig nährende Bestandtheile (Eiweiss u. a.) dem Blute zugeführt werden, das Wasser und die Salze aber das Blut dünnflüssiger machen. In grösseren Mengen genossen wirken die Weintrauben abführend; die Stuhlausleerungen werden häufiger, breiig, auch wohl flüssig. Abgesehen von der diätetischen Anwendung der Trauben als einer der angenehmsten Obstarten verordnet man sie auch häufig therapeutisch in verschiedenen Krankheiten. Sie wirken durch Beförderung der Leibesöffnung, als kühlendes, als auflösendes und als harntreibendes Mittel. Je mehr in einem gegebenen Falle diese genannte Wirkungsweise in allen ihren Beziehungen entsprechend ist, desto mehr lässt sich von einer solchen Kur erwarten. Hämorrhoiden, *Plethora abdominalis*, Anschwellungen der Leber und Milz, Gicht, *Tuberculosis* werden sehr häufig durch eine Traubenkur gebessert; und ausserdem giebt es Fälle von einer grossen Menge anderer chronischen Krankheiten, in welchen sie theils durch die oben genannte Wirkungsweise gegen diese selbst oder gegen Complicationen derselben nützlich wird. Die Menge der Trauben, welche man täglich geniessen lässt, ist sehr verschieden, je nachdem die Verdauung mehr oder weniger gut ist, je nachdem die Darmausleerungen befördert werden sollen oder nicht, und je nachdem man

die auflösende und diuretische Wirkung in stärkerem oder schwächerem Maasse für passend hält. Man verordnet etwa 1 – 6 Pfund täglich und lässt diese in 2—4 Malen verzehren. Die Diät muss während dieser Kur im Allgemeinen der Art sein, dass man schwer verdauliche Speisen meidet, im Übrigen aber in Bezug auf die Nahrhaftigkeit derselben sich nach dem Krankheitsfalle richtet. Besonders empfehlenswerth für eine Traubenkur sind in Deutschland Meran, Dürkheim, Bingen, Kreuznach u. a. O., ferner Italien, die italienische Schweiz und das südliche Frankreich.

Cerasa, Kirschen, von *Cerasus avium Mönch* (Vogelkirschenbaum) und von *Cerasus vulgaris Mönch*, *Cerasus acida Gärtner* (Sauerkirschenbaum). Als Varietäten der süssen Kirschen mit kleineren und grösseren und mit verschieden gefärbten Früchten unterscheidet man die schwarze Waldkirsche (*Prunus nigricans Ehrh.*) u. s. w. und hat davon die weichen Herzkirschen (*Cerasus Juliana Dec.*) und die Knorpelkirschen (*Cerasus Duracina Dec.*) als Arten getrennt. Nach *Bérard* enthalten die süssen Kirschen Zucker 18,12 pCt., Dextrin 3,23 pCt., Eiweiss 0,57 pCt., Apfelsäure 2,01 pCt., Holzfaser, Farbestoff, Kalkerde und Wasser. *Wöhler* fand in den Kirschen auch pflanzensaures Alkali. Von den sauren Kirschen giebt es ebenfalls mehrere Varietäten, von denen einige z. B. die Ostheimer Kirsche (*Cerasus Macedonica*) auch als Arten aufgeführt werden. In der Zusammensetzung unterscheiden sie sich durch geringeren Gehalt an Zucker und eine grössere Menge Säure. Die Kirschkerne geben Blausäure. — Die Kirschen wirken durstlöschend, kühlend, in grossen Gaben abführend und bei längerem Gebrauche auch auflösend. Der Urin wird reichlich abgesondert und erhält eine alkalische Beschaffenheit (*Wöhler*); auch der Farbestoff der schwarzen süssen Kirschen lässt sich in demselben nachweisen (*Stehberger*). Zu beachten ist, dass diese Frucht die Verdauung leichter stört als die Weintrauben. Therapeutisch verordnet man den reichlichen Genuss der Kirschen bei Hämorrhoiden, *Plethora abdominalis* und anderen Krankheiten, giebt jedoch den Weintrauben den Vorzug. Der *Syrupus Cerasorum* wird bereitet, indem man frische saure Kirschen mit den Steinen zerstösst, den ausgepressten Saft gähren lässt und nach der Filtration zu ℥xx desselben Lb. iij Zucker setzt. Der Kirschsyrup ist von dunkelrother Farbe und wird als Corrigens benutzt. *Aqua*

Cerasorum und *Aqua Cerasorum amygdalata* enthalten Blausäure (vergl. *Acidum hydrocyanatum*).

Pruna, Pflaumen, von *Prunus domestica L.* (*Prunus sativa Fuchs*, der gemeine Pflaumenbaum mit runden Früchten in verschiedenen Spielarten z. B. den Mirabellen, den Reineclauden u. s. w., und *Prunus Damascena Camerarius*, der Zwetschenbaum mit länglich-cylindrischen Früchten in verschiedenen Spielarten). Die Reineclauden enthalten nach *Bérard* Zucker 24,81 pCt., Dextrin 2,06 pCt., Apfelsäure 0,56 pCt., Farbestoff, Eiweiss, Holzfaser, Wasser und Spuren von Kalk. Nach *Richardson* finden sich in den Pflaumen auch Salze von Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd. Die Pflaumen wirken durstlöschend, kühlend, beim anhaltenden Gebrauche auch auflösend und in grösseren Gaben abführend. Der Urin wird alkalisch (in Folge der pflanzensauren Salze) und soll zuweilen den Farbestoff derselben enthalten. Die ernährende Eigenschaft derselben ist sehr gering. Durch rohe Pflaumen wird, wenn sie in grösserer Menge genossen werden, die Verdauung leicht mehr oder minder gestört; besonders geben sie zur Entwickelung von Blähungen Veranlassung, welche durch gekochte weniger hervorgerufen werden. Therapeutisch verordnet man das rohe Obst, wenn die Verdauung gut ist, in ähnlichen Fällen wie die Weintrauben, giebt diesen jedoch den Vorzug. Die gekochten, rohen oder getrockneten Pflaumen und insbesondere das Pflaumenmus benutzt man zur gelinden Beförderung der Leibesöffnung (vergl. *Cathartica salina*, Anhang). Die *Pulpa Prunorum*, das Pflaumenmus, wird entweder aus den rohen Pflaumen frisch bereitet, indem die Pflaumen mit Wasserdämpfen weich gekocht, von den Steinen befreit, dann zerstossen und durch ein Sieb gedrückt werden, oder aus dem käuflichen Pflaumenmuse, welches mit Wasser nochmals durchgeschlagen, eingedickt und mit Zucker versetzt wird. Das Pflaumenmus dient als Constituens für Latwergen.

Mala armeniaca, die Aprikosen, von *Armeniaca vulgaris Lam.* (*Prunus Armeniaca L.*), wovon es mehrere Varietäten giebt. Sie enthalten nach *Bérard* Zucker 11,61 pCt., Dextrin 4,85 pCt., Apfelsäure 1,1 pCt., Farbestoff, Eiweiss, Holzfaser, Kalk und Wasser. Als Arzneimittel werden sie nicht verordnet, als Obst aber ihres angenehmen Geschmackes wegen viel

genossen. Sie wirken in ähnlicher Weise wie die Pflaumen, aber viel schwächer.

Fructus persicae, die Pfirsiche, von *Persica vulgaris Dec.* (*Amygdalus Persica L.*), enthalten bei voller Reife nach *Bérard* Zucker 16,48 pCt., Dextrin 5,12 pCt., Apfelsäure 1,8 pCt., Farbestoff, Eiweiss, Kalk, Holzfaser und Wasser. Die Pfirsiche werden als wohlschmeckendes Obst sehr viel genossen und sind den Aprikosen in der Wirkung sehr ähnlich.

Mala, die Äpfel, von *Pyrus Malus L.* Der cultivirte Apfelbaum kommt in vielen Spielarten vor, von denen diejenigen, welche süss-säuerliche Früchte liefern, besonders berücksichtigt zu werden verdienen. Hierher gehören die Calvillen, die Reinetten, die rothen Rostocker, die rothen Rambour-Äpfel, die Borsdorfer, die Peppings u. s. w. Der Saft der reifen Äpfel besteht nach *Bérard* aus Apfelsäure, Zucker, Dextrin, kleberartiger Substanz, apfelsaurem Kalke, einem verschiedenen Aroma und Wasser. Ausserdem sind Kali- und Natronsalze und Eisenoxyd (*Richardson*), so wie Pectin und oft Gerbsäure in ihnen enthalten. Die süss-säuerlichen Äpfel wirken durstlöschend, kühlend, bei anhaltendem Gebrauche auflösend und in grossen Gaben gelinde abführend. Der Harn verliert an Säure und wird allmälig alkalisch. Die ernährende Eigenschaft der Äpfel ist sehr gering. Sie sind in der Wirkung den Weintrauben, Kirschen und Pflaumen sehr ähnlich, stören aber die Verdauung etwas weniger als die letzteren, obgleich nach reichlichem Genusse derselben in rohem Zustande sich ebenfalls leicht Blähungen entwickeln. Abgesehen von ihrer diätetischen Anwendung als eines wohlschmeckenden Obstes, benutzt man sie therapeutisch als durststillendes und kühlendes Mittel in Fiebern und Entzündungen, als auflösendes und gelinde eröffnendes Mittel bei *Plethora abdominalis*, Hämorrhoiden, Leberanschwellung u. s. w. Wie mit Weintrauben kann man auch mit Äpfeln eine Obstkur anstellen. Bei den oben genannten chronischen Krankheiten ist es oft sehr zweckmässig, Monate lang mässige Gaben von Obst täglich gebrauchen zu lassen, in welchem Falle man von Kirschen zu Pflaumen, zu Weintrauben und dann zu Birnen und Äpfeln (Calvillen) übergeht. Leichter verdaulich als rohe Äpfel sind die gekochten Früchte und das Apfelmus.

Pyra, die Birnen, von *Pyrus communis L.* Es giebt

eine Menge Birnsorten, unter welchen die Butterbirnen, die Bergamottbirnen, die kleinen Muskatellerbirnen, die Rousseletten und die Apothekerbirnen besonders hervorzuheben sind. Reife und frische Birnen enthalten nach *Bérard* Zucker 6,45 pCt., Dextrin 3,17 pCt., Pflanzeneiweiss 0,08 pCt., Apfelsäure 0,11 pCt., Chlorophyll, Holzfaser, Kalk und Wasser. *Richardson* wies in ihnen auch Kali-, Natron-, Magnesia-, Kalk- und Eisenoydsalze und *Chodnew* Pectin nach. Die Birnen haben zum Theil einen aromatischen Geruch, einen aromatischen süss-säuerlichen Geschmack, wirken durstlöschend, kühlend, bei andauerndem Gebrauche auflösend und in grossen Gaben gelinde abführend, also ganz ähnlich den Äpfeln, aber schwächer. Beim Genusse von vielen rohen Birnen entwickeln sich leicht viele Blähungen, von gekochten dagegen weniger. Therapeutisch benutzt man die Birnenin derselben Weise und unter denselben Verhältnissen wie die Äpfel.

Baccae Berberum* s. *Berberides, die Sauerach- oder Berberitzenbeeren, von *Berberis vulgaris L.*, enthalten nach *Scheele* Apfelsäure, etwas Zucker u. s. w., schmecken sehr sauer und wirken kühlend, in grossen Gaben auch abführend. Der Saft kann zur Bereitung von kühlenden Getränken benutzt werden. Der *Syrupus Berberidis* (*Succi Baccarum Berberidis depurat.* ℥xx, *Sacchari albissimi* Lb. iij. *Ph. Bor.* Ed. v.) wird als Corrigens verordnet.

Anhang zur fünften Klasse.

Acidum boracicum s. Sal sedativum Hombergi s. Sal narcoticum vitrioli, Borsäure.

Die Borsäure gewinnt man in den vulkanischen Gegenden von Toscana bei Siena, in welchen verschiedene Gasarten und heisse Wasserdämpfe aus der Erde hervordringen. Diese Wasserdämpfe, mit welche Borsäure und andere Stoffe gemengt sind, lässt man sich verdichten. Das Wasser wird, nachdem der Schlamm durch Absetzen entfernt ist, abgedampft und dann die beim Abkühlen erhaltene unreine Säure durch Umkrystallisiren gereinigt. Aus dem *Borax* (dem borsauren Natron) erhält man die Säure mittelst Salzsäure.

Die krystallisirte Borsäure bildet weisse, durchscheinende Blättchen, enthält 43,62 pCt. Wasser ($\dddot{B} + 3\dot{H}$), dessen eine Hälfte bei gelinder Hitze ($2\dddot{B} + 3\dot{H}$), die andere Hälfte erst bei höherer Temperatur ausgetrieben wird, schmilzt bei der Rothglühhitze zu einem farblosen Glase, ist in Alkohol leicht, bei +20° C. in 25 Theilen Wasser und bei 100° C. in 3 Theilen desselben löslich. Die alkoholische Auflösung brennt mit zeisiggrüner Farbe. Die Borsäure hat bei der gewöhnlichen Temperatur eine nur geringe Verwandtschaft zu den Basen; in der Hitze treibt sie aber die stärksten Säuren aus. Ueber etwaige Verbindungen dieser Säure mit Albumin u. s. w. ist nichts bekannt. Löst man in einer Eiweissauflösung Borsäure, so bleibt die Flüssigkeit in der Kälte ganz klar, gerinnt aber durch Kochen. Die

stickstoffhaltigen Substanzen der Milch gerinnen beim Zusatze einer Borsäureauflösung nicht.

Die Einwirkung dieser Säure ist noch nicht ermittelt. Im Blute ist sie nach der leicht erfolgenden Resorption als borsaures Natron enthalten und wird mit dem Harne wieder ausgeschieden. *Binswanger* (*Pharmacologische Würdigung der Borsäure, des Borax* u. s. w., *München* 1840, S. 45. u. s. w.) stellte Versuche an sich selbst an und wies den Uebergang der Borsäure in den Harn dadurch nach, dass die alkoholische Lösung des abgedampften Rückstandes desselben mit grüner Farbe brannte.

Die Wirkung grosser Gaben kennt man bisher nur aus Versuchen an Kaninchen (vergl. *C. G. Mitscherlich*, l. c. pag. 48.), welche zu folgenden Resultaten geführt haben:

1. Die Borsäure ist ein tödtliches Gift; eine Drachme tödtete ein kleines Kaninchen in 17 Stunden, eine halbe Drachme, zwei Male mit einem Zwischenraume von 3½ Stunden gegeben, tödtete in 26½ Stunden.

2. Die Symptome der Vergiftung sind: Beschleunigung des Herzschlages und des Athmens, Zusammenstellen der Füsse wie bei Kolik, Durchfall, Mattigkeit, Bauchlage, schwacher, kaum fühlbarer Herzschlag, schweres Athmen und zuletzt in langer Agonie bei Abnahme der Wärme das seltene und schwache Athmen als letztes Lebenszeichen.

3. Sectionsbefund: Entzündung des Magens und der dünnen Gedärme mit deren Folgen.

Die Wirkung der Borsäure in kleinen Gaben ist noch sehr wenig bekannt. Diese Säure ist geruchlos und hat einen widerlich-süsslichen, schwach sauren Geschmack. *Homberg* und nachher *Cartheuser* u. A. rühmten dieselbe als beruhigendes Mittel (*Sal sedativum Hombergi*) bei Delirien in bösartigen Fiebern, in Krämpfen, in Neuralgien, in der Manie, in der Epilepsie u. s. w. *Cullen* dagegen führt an, dass sie nicht beruhige, und dass sie selbst in den grössten Gaben gar keine Wirkung auf den menschlichen Körper habe. Wenn auch diese Meinung nach den obigen Versuchen an Thieren in Zweifel gezogen werden muss, so hat sich doch durch vielfache Beobachtungen am Krankenbette herausgestellt, dass dieser Säure die oben angeführten beruhigenden Wirkungen abgehen. Zu der Ueberzeugung, dass diese Säure in kleinen und grösseren Gaben sehr geringe Wirkungen hervorrufe,

führen auch die Versuche, welche *Binswanger* (l. c. Seite 45.) an sich selbst anstellte. Er nahm 20 Gran ohne jede andere Wirkung als die einer vermehrten Absonderung eines sauren Harns, welcher Borsäure enthielt, beobachtete nach einer Drachme dieselben Erscheinungen und eine geringe Uebelkeit, endlich bei 3 Drachmen an einem Tage in 3 Gaben Erbrechen nach der zweiten Gabe, Unbehagen im Magen nach der dritten Gabe ohne nachfolgende Verdauungsstörung und ausserdem die eben genannten Erscheinungen in Bezug auf den Harn.

Man gab die Borsäure zu Gr. iij—x in Pulvern und in Auflösung bis zu ʒj *pro dosi.*

Berlin, gedruckt bei A. W. Hayn, Zimmerstrasse 29.

Lehrbuch

der

Arzneimittellehre

von

C. G. Mitscherlich,

Professor an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität und an der Königlichen medicinisch-chirurgischen Militär-Academie und practischem Arzte in Berlin.

Dritter Band.

Zweite Abtheilung.

Medicamenta resolventia.

Berlin.

VERLAG VON G. BETHGE.

(Sparwaldsbrücke No. 16., hinter der Spittelkirche.)

1854.

Übersicht und Eintheilung der Arzneimittel der sechsten Klasse.

I. Ordnung. *Resolventia caustica*, Mittel, welche in grossen Gaben durch Ätzung zerstören, in kleinen Gaben unter Verflüssigung des Blutes auflösen und den Harn treiben:

Kali hydricum,
Natrum hydricum.

II. Ordnung. *Resolventia diuretica*, Mittel, welche in grossen Gaben theils, jedoch viel weniger als die der vorigen Ordnung, durch Ätzung zerstören, theils abführend wirken, in kleinen Gaben unter Verflüssigung des Blutes auflösen und den Harn treiben:

Kali carbonicum,
Natrum carbonicum,
Kali bicarbonicum,
Natrum bicarbonicum,
Kali aceticum,
Natrum aceticum,
Kali citricum,
Natrum citricum,
Tartarus depuratus,
Kali tartaricum,
Natro-Kali tartaricum,
Borax,
Tartarus boraxatus,
Sapo.

Anhang:

Magnesia usta,
Magnesia hydrico-carbonica.

III. Ordnung. *Resolventia cathartica*, Mittel, welche in grossen Gaben abführen, in kleinen Gaben wenig oder gar nicht auflösen und den Harn wenig treiben:

Natrum sulphuricum,
Kali sulphuricum,
Natrum phosphoricum.

Anhang:

Magnesia sulphurica,
Magnesia citrica.

IV. Ordnung. *Resolventia temperantia*, Mittel, welche in grossen und kleinen Gaben die Herzthätigkeit herabsetzen und den Harn treiben:

Kali nitricum,
Natrum nitricum.

V. Ordnung. *Resolventia digestiva*, Mittel, welche in grossen Gaben Erbrechen und Abführen bewirken, in kleinen Gaben die Verdauung befördern:

Natrium chloratum.

Physiologische Wirkung der auflösenden Mittel.

Mehrere Salze von Kali und Natron sind wesentliche Bestandtheile des thierischen Organismus und sind als solche ihrer Bedeutung nach zu erörtern, bevor von der arzneilichen Wirkung dieser und anderer Salze die Rede sein kann.

Das Chlornatrium wird mit den Nahrungsmitteln eingeführt, findet sich im Chylus, im Blute und in der Lymphe, ist ein Bestandtheil des Speichels, des Magensaftes, des pankreatischen Saftes, der Darmabsonderungen und wird hauptsächlich mit dem Harne, zum Theil auch mit dem Schweisse, den Darmausleerungen und der Milch wieder aus dem Körper entfernt. Die Menge dieses Salzes in den verschiedenen festen und flüssigen Theilen des Körpers ist im Vergleich zu den übrigen löslichen Salzen sehr gross und unter normalen Verhältnissen eine beständige, aber je nach den betreffenden Theilen verschiedene. Das Chlorkalium wird ebenfalls, wenn auch in geringerer Menge, mit den Nahrungsmitteln eingeführt, entsteht aber auch vielleicht im Körper, indem das phosphorsaure Kali der Nahrungsmittel mit dem Chlornatrium des Inhaltes des Darmkanals, des Blutes u. s. w. sich zersetzt. Es findet sich im Chylus, im Blute (besonders in den Blutkügelchen), in den festen Theilen (in den Muskeln in verhältnissmässig grosser Menge) und wird mit dem Harne und mit der Milch wieder ausgeschieden. Das phosphorsaure Kali ist ein Bestandtheil der thierischen und noch mehr der vegetabilischen Nahrung, ist im Chylus, in den Blutkügelchen, in der Galle, besonders reichlich aber in den Muskeln vorhanden und wird in der Milch und in den festen Excrementen gefunden. Das phosphorsaure Natron ist theils ein Bestandtheil unserer Nahrungsmittel, theils Zersetzungs-

produkt des phosphorsauren Kalis mit dem Chlornatrium im Körper, wie oben angegeben wurde, theils auch durch Oxydation der phosphorhaltigen organischen Substanzen gebildet, findet sich im Chylus, im Blute, in der Lymphe, im Speichel, im pankreatischen Safte und wird mit dem Harne und mit der Milch wieder entfernt. Die Menge der beiden phosphorsauren Alkalien in den einzelnen Flüssigkeiten lässt sich nach den bisherigen Aschenanalysen noch nicht genau angeben, da in diesen auch die Phosphorsäure in Rechnung gebracht ist, welche aus phosphorhaltigen organischen Substanzen beim Verbrennen der Kohle gebildet ist. Das schwefelsaure Kali wird mit den Nahrungsmitteln in sehr geringer Menge genossen, wird im Blute in geringer Menge, im Chylus, in der Milch, in der Galle und im Magensafte gar nicht gefunden, aber reichlich mit dem Harne, zum Theil auch mit der Milch ausgeschieden; deshalb ist es wahrscheinlich, dass die Schwefelsäure aus den organischen Schwefelverbindungen gebildet wird. Das schwefelsaure Natron findet sich im Körper wahrscheinlich nicht vor, indem die Schwefelsäure, welche in demselben gefunden wird, an Kali gebunden ist, so wie auch im Urine grösstentheils nur schwefelsaures Kali und selten etwas von diesem Natronsalze sich vorfindet. Das bei den Aschenanalysen gefundene schwefelsaure Natron rührt von den oxydirten schwefelhaltigen organischen Substanzen her und ist mithin ein Produkt der chemischen Analyse. Das kohlensaure Natron wird in sehr geringer Menge genossen, im Darmkanale bereits durch die freie Säure zerlegt, findet sich aber reichlich im Blute als doppelt-kohlensaures Natron. Es wird im Blute selbst gebildet, indem die organischen Säuren, wie Milchsäure, Citronensäure, Essigsäure u. s. w., welche an Basen gebunden demselben zugeführt wurden, in Kohlensäure umgeändert werden. Das kohlensaure Natron wird aber beim gesunden Menschen unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht ausgeschieden, sondern das Natron verbindet sich mit anderen Säuren z. B. mit der Harnsäure, und die freie Kohlensäure wird durch die Lungen weggeführt. Das harnsaure Natron ist ein Produkt der Oxydation von stickstoffhaltigen Substanzen des Körpers und wird mit dem Harne ausgeschieden. Das milchsaure Natron wird grösstentheils im Körper gebildet, indem Zucker durch die Verdauung sich in Milchsäure umändert und diese sich mit dem Natron des kohlensauren

Natrons verbindet; das milchsaure Natron wird im Blute zum kohlensauren Salze oxydirt. Ähnlich verhalten sich die Natronsalze, welche Citronensäure, Weinsteinsäure, Essigsäure u. s. w. enthalten und mit den Nahrungsmitteln genossen werden: auch sie werden durch Oxydation in kohlensaure Salze umgeändert.

Von diesen Salzen sind das schwefelsaure Kali und Natron grösstentheils, das harnsaure Natron aber nur als Auswurfsstoffe zu betrachten; das Chlorkalium und Chlornatrium dagegen, so wie das phosphorsaure Kali und Natron und das doppelt-kohlensaure Natron sind wesentliche Bestandtheile der festen und flüssigen Theile des Körpers. In dieser Beziehung fällt es bei gesunden Menschen zunächst auf, dass die Menge dieser Salze in den Geweben und Flüssigkeiten eine bestimmte ist, dass, wenn sie zunimmt, sehr bald durch eine vermehrte Ausscheidung eine Ausgleichung stattfindet, und dass, wenn die Menge derselben stark vermehrt oder vermindert wird, Störungen in den Functionen der Organe entstehen. Diese Salze sind nothwendig zur Erhaltung der Gesundheit und des Lebens in ähnlicher Weise wie das Eisen; es ist aber zur Zeit noch nicht hinreichend nachzuweisen, welche Zwecke sie im Organismus erfüllen. Das Chlornatrium findet sich reichlich im Speichel und im Magensafte; man hat aber nicht genügend nachweisen können, welchen Einfluss das Kochsalz auf die Umänderung der Speisen im Darmkanale ausübt; bekannt ist nur, dass geronnenes Eiweiss und frisch geronnener Käsestoff in einer künstlichen Verdauungsflüssigkeit leichter aufgelöst werden, wenn man 1,5 pCt. Chlornatrium hinzusetzt. Als Bestandtheil des Chylus, der Lymphe und des Blutes, in denen es sehr reichlich vorkommt, ist die Wirkungsweise desselben ebenfalls sehr wenig erforscht; man weiss nur, dass die Auflösung der Blutkügelchen in einer Eiweisslösung durch einen Zusatz von Kochsalz verhindert wird, und dass die physikalischen Eigenschaften der Proteinverbindungen, des Eiweisses und des Faserstoffes in Bezug auf Löslichkeit und Gerinnung dadurch verändert werden. Dasselbe gilt vom Chlorkalium; in welcher besondern Beziehung dies aber zu den Blutkügelchen und zu den Muskeln stehe, in welchen beiden Theilen es sich in verhältnissmässig grosser Menge findet, lässt sich nicht angeben. Über die Rolle, welche die phosphorsauren Alkalien im Körper spielen, lässt sich

zur Zeit um so weniger etwas Bestimmtes feststellen, als die bisherigen Aschenanalysen nicht einmal angeben, wie viel Phosphorsäure an Basen gebunden vorhanden ist und wie viel erst aus den phosphorhaltigen organischen Substanzen gebildet wurde; interessant ist aber die ungleiche Menge derselben in verschiedenen Theilen z. B. der Reichthum der Muskeln an phosphorsauren Alkalien und besonders an phosphorsaurem Kali. Das doppeltkohlensaure Natron des Blutes erfüllt verschiedene Zwecke, von denen folgende bekannt sind. Zunächst ist es ein wichtiges Lösungsmittel für den Faserstoff und das Eiweiss, so wie für eine Menge Verbindungen, welche von den Verdauungsorganen dem Blute zugeführt werden. Es sättigt die Säuren, welche vom Magen aus resorbirt werden, wie bereits früher (Seite 6.) gezeigt ist.

Diese Salze werden mit dem Harne u. s. w. täglich in grosser Menge ausgeschieden. Ein Theil kann der Überschuss der mit den Nahrungsmitteln eingeführten Salze sein, ein anderer Theil aber rührt von den wesentlichen Bestandtheilen des Blutes u. s. w. her, was daraus hervorgeht, dass diese Salze, wenn auch in sehr kleiner Menge, sich auch noch nach längerem Fasten in den Aussonderungen vorfinden. Entsprechend der täglichen Abgabe von diesen Salzen muss daher auch die tägliche Einnahme mit den Nahrungsmitteln sein; und so ist es bei gesunden Menschen. Es ist daher zu erwarten, dass bestimmte Krankheiten entstehen, wenn von dem einen oder anderen Salze andauernd weniger mit den Nahrungsmitteln gereicht als ausgeleert wird. Die Krankheiten aber, welche durch diese geringere Zufuhr entstehen, sind uns noch unbekannt. *Garrod* hat nachzuweisen gesucht, dass der Scorbut durch Entziehung von Kalisalzen erzeugt und durch Nahrungsmittel, welche reich an Kalisalzen sind, so wie durch letztere selbst geheilt werde; diese Beobachtungen verdienen noch weiter verfolgt zu werden. Genauer ist bereits nachgewiesen, dass, wenn mehr von dem einen oder dem andern Salze aufgenommen als ausgeführt wird, Störungen entstehen, welche allmälig zu Krankheiten sich ausbilden, von denen bei den einzelnen Salzen die Rede sein wird.

Aus dieser Darstellung geht hervor, dass man diese Salze als wesentliche Theile des Körpers betrachten muss, dass sie zur Erhaltung der Gesundheit in ähnlicher Weise wie das Eisen in einer bestimmten Menge im Körper vorhanden sein müssen,

dass die Störungen, welche eine Vermehrung derselben hervorbringt, nur zum Theil ermittelt wurden, während die Krankheiten, welche durch die Verminderung derselben oder eines der Salze entstehen, noch nicht bekannt sind. Die Kali- und Natronsalze können daher zur Zeit noch nicht als Mittel gegen bestimmte Krankheiten, wie das Eisen gegen Bleichsucht, angewendet werden, sondern heben nur Zustände, welche in den verschiedensten Krankheiten vorkommen. Diese Zustände werden bei der therapeutischen Wirkung erörtert werden, nachdem zuvor die Veränderungen angegeben sind, welche diese Mittel im Körper hervorbringen.

Die Einwirkung der Alkalien und deren Salze ist eine chemische, welche in derselben Weise wie die der Säuren (vergl. Seite 4.) zu untersuchen und zu erörtern ist. Es kommen dabei zunächst die anorganischen und organischen Bestandtheile der Flüssigkeiten, welche die Haut und die Schleimhäute bedecken, dann die Bestandtheile der eben genannten Häute selbst und endlich das Blut in Betracht.

Die Säure, welche reichlich in der Magenflüssigkeit, in geringer Menge im Schweisse auf der Haut vorkommt, verbindet sich mit den Alkalien und zersetzt die kohlensauren, essigsauren u. s. w. Salze. Die Salze der genannten Flüssigkeiten, deren Basen stärker gebunden sind, werden durch die Natronsalze nicht zersetzt, wohl aber durch die Kalisalze, welche schwächere Säuren enthalten; so wird z. B. Chlornatrium durch essigsaures oder citronensaures Kali in der Art zersetzt, dass Chlorkalium und essigsaures u. s. w. Natron entstehen. Das Verhalten der Alkalien und deren Salze zu den organischen Bestandtheilen dieser Flüssigkeiten, zum Eiweiss u. s. w., ist noch so unvollständig untersucht, dass sich darüber sehr wenig anführen lässt. Hervorzuheben ist, dass alle etwaige Verbindungen dieser Art in Wasser löslich sind und daher sowohl auf die darunter liegenden Gewebe einwirken können, als auch für die Resorption geeignet sind. Bei den einzelnen Mitteln wird dies näher erörtert werden. Die Veränderungen, welche die einzelnen Gewebe, wie das Horngewebe, das Bindegewebe, das elastische Gewebe, die Gefässe, der Nerv, die Muskelfaser u. s. w., durch die Salze erleiden, werden ebenfalls bei den einzelnen Mitteln selbst zur Sprache kommen.

Die örtliche Wirkung der auflösenden Mittel. Die

kaustischen Alkalien wirken stark ätzend, zerstören die Epidermis, verwandeln sie in einen Brei, in dem man nur undeutlich Zellen und Intercellularräume erkennen kann; das Bindegewebe erweicht und zerfällt in Körner, die Capillargefässe erweichen und zerbröckeln, und die Nervenröhren werden zuerst granulirt und zerfallen dann in unregelmässige Kugeln. Auf die Ätzung folgt Entzündung, Abstossung des Schorfes und ein Geschwür mit meistens dünnem Eiter. Die kohlensauren Alkalien bringen sehr geringe Veränderungen in der Epidermis und im Bindegewebe hervor; die Capillargefässe erweichen und zerreissen leicht, die Nervenröhre erscheint schwach granulirt. Es folgt Entzündung, Ausschwitzung und Abschuppung. Das doppelt-kohlensaure Natron und alle Salze der Alkalien mit stärkeren Säuren bringen kaum eine sichtbare Veränderung in den Geweben hervor; es folgen auf Anwendung einer concentrirten Lösung Entzündung, Ausschwitzung mit Blasenbildung als Reaction. — Ganz ähnlich ist das Verhalten gegen Schleimhäute, nur ist hier die Wirkung eine viel stärkere. Die kaustischen Alkalien zerstören alle Theile der Magenhäute, die Pepsindrüsen, deren grosse Wandungszellen jedoch lange widerstehen, das Bindegewebe, die Gefässe, allmälig selbst das elastische Gewebe und auch die Muskelfaser, die zwar noch lange erkennbar bleibt, aber äusserst weich wird, so dass bei langer Einwirkung eine Durchlöcherung des Magens eintritt. Auf diese Ätzung folgt Blutung, Entzündung und Geschwürsbildung. Die kohlensauren Alkalien verhalten sich wesentlich verschieden, sie verändern bei Anwendung von mehr oder minder concentrirten Lösungen die Gewebe des Magens sehr wenig, die Häute (von einer Leiche) werden trocken und fest. Es folgt auf diese Einwirkung, wenn sie während des Lebens stattfindet, eine lebhafte Entzündung. Die Lösungen von doppelt-kohlensauren Alkalien wirken nicht austrocknend, verändern die Gewebe sehr wenig und rufen eine weniger starke Entzündung als Reaction hervor. Ähnlich verhalten sich die Chlorverbindungen und die schwefelsauren Salze.

Die allgemeine Wirkung der auflösenden Mittel besteht darin, dass sie die Gerinnbarkeit des Blutes vermindern, auflösen, die Thätigkeit des Herzens herabsetzen und die Absonderungen vermehren.

Verdauungsorgane. Die Alkalien haben einen scharfen,

kaustischen Geschmack, vermehren in kleinen Gaben unter dem Gefühle von Brennen die Absonderungen der Schleimhäute des Mundes und auf sympathischem Wege auch die der Speicheldrüsen. Die kohlensauren Alkalien schmecken weniger scharf und reizen die Schleimhaut in viel geringerem Grade. Noch milder, aber ähnlich verhalten sich die doppelt-kohlensauren Salze. Alle diese Mittel sättigen die freie Säure im Magen, wodurch sie die normale Verdauung schwächen, bei krankhaft vermehrter Säure aber mancherlei Beschwerden heben, den Appetit und die Verdauung befördern können. Bei etwas grösseren Gaben erregen sie ein Gefühl von Unbehagen im Magen und stören mehr oder weniger die Verdauung. Diese Wirkung haben die kaustischen Alkalien am stärksten, indem sie Veränderungen in den Geweben des Magens hervorbringen, welche man bei grossen Gaben am besten kennen lernt; die kohlensauren und doppelt-kohlensauren Alkalien weniger, indem diese die Gewebe in geringerem Grade angreifen, leichter aber unter vermehrter Absonderung und gesteigerter peristaltischer Bewegung etwas reichlichere und dünnere Darmausleerungen hervorrufen. Der anhaltende Gebrauch kleiner und mässig grosser Gaben vermindert den Appetit, verlangsamt und stört die Verdauung, erzeugt nach und nach Magenschmerzen, unregelmässige, dünne und meistens häufige Darmausleerungen. Auf grosse Gaben folgen die Symptome der Ätzung und der nachfolgenden Entzündung, welche wiederum bei den kaustischen Alkalien sehr stark hervortreten und selbst Durchlöcherung des Magens zur Folge haben können, sich dagegen schwächer bei den kohlensauren und fast gar nicht mehr bei den doppelt-kohlensauren Salzen zeigen.

Die Salze der Alkalien mit stärkeren Säuren haben einen salzigen Geschmack, vermehren die Absonderung der Schleimhäute des Mundes und auf sympathischem Wege die der Speicheldrüsen, erregen das Gefühl von Durst, vermehren die Absonderung der Pepsindrüsen, die des Darms, so weit sie hinabkommen. Bei kleinen Gaben beschränkt sich diese Wirkung auf den Magen, dehnt sich wohl noch auf den oberen Darm aus und bewirkt dann auch eine stärkere Absonderung der Leber und des Pankreas in ähnlicher Weise wie die der Speicheldrüsen. Beim anhaltenden Gebrauche kleiner Gaben leidet die Verdauung, der Appetit wird geringer, die Umänderung der genossenen Speisen geschieht

langsamer und die Zunge belegt sich. In grösseren Gaben reizen diese Salze den Magen viel stärker; es entsteht ein unbehagliches Gefühl, auch wohl Übelkeit und Erbrechen, eine Hyperaemie mit stark vermehrter Absonderung und eine vermehrte peristaltische Bewegung. In den Dünndarm gelangt wirkt das Salz in derselben Weise, ruft mehr oder minder Kolikschmerzen hervor, vermehrt die Absonderung im Dünn- und Dickdarme, so wie auf sympathischem Wege die der Leber und des Pankreas, steigert die peristaltische Bewegung im Darme und in den Ausführungsgängen der Leber und des Pankreas. Diese Erscheinungen treten jedesmal da auf, wo das Mittel einwirkt; und dieses wird immer weiter nach unten fortgeschafft, bis es mit dem Inhalte des Darmes grösstentheils ausgeleert wird. Diese Salze sind Cathartica und zeichnen sich durch eine gleichmässige Reizung des ganzen Darmkanales und dünne Stuhlausleerungen aus. Einige von ihnen haben aber Nebenwirkungen, welche ihre Anwendung als Abführmittel nicht zulassen, z. B. die salpetersauren Salze. Beim anhaltenden Gebrauche grosser Gaben wird die abführende Wirkung, die Reaction, allmälig schwächer, der Appetit geringer, die Verdauung langsamer, die Zunge belegt, die fortdauernd dünne Darmausleerung unregelmässig, und allmälig nehmen die Ernährung und die Kräfte ab.

Vom Darmkanale aus erfolgt die Resorption dieser Mittel sicher und rasch, wenn sie in kleinen Gaben angewendet werden, während bei grossen Gaben der grösste Theil sich in den Darmausleerungen wiederfindet. Zum Theil erleiden sie jedoch vor der Resorption eine Veränderung in ihrer Zusammensetzung. Das schwefelsaure Kali, das Chlornatrium, das phosphorsaure Natron, die salpetersauren Salze bleiben unverändert im Magen und im Blute, das schwefelsaure Natron wird nur in so weit in schwefelsaures Kali umgeändert, als sich Chlorkalium im Magen findet, die übrige Menge geht in das Blut über und wird dort ebenfalls zum Theil in der angegebenen Weise umgeändert. Die pflanzensauren Salze gehen wahrscheinlich unverändert in das Blut über und werden erst im Blute in kohlensaure Salze umgeändert. Die kohlensauren Salze geben mit der Milchsäure des Magensaftes milchsaure Salze und werden als solche dem Blute zugeführt; ist die Gabe jedoch grösser als dass sie von der Milchsäure gesättigt werden kann, so gehen die kohlensauren Salze in das

Blut über und sind in diesem als doppelt-kohlensaures Natron enthalten, indem das Kalisalz sich mit dem Chlornatrium zersetzt. Das kaustische Kali verbindet sich mit der Milchsäure und mit organischen Substanzen, entzieht auch den Natronsalzen die Säure und geht nur bei grossen Gaben unverändert in das Blut über, nachdem ein Theil mehr oder weniger die Gewebe der Magenhäute vorher zerstört hat. Ebenso verhält sich das kaustische Natron.

Gefässsystem. Man hat die Blutveränderung durch diese Salze in der Art untersucht, dass man die Einwirkung eines aufgelösten Salzes auf Blut unter dem Microscope beobachtete. Derartige Veränderungen können nur bei Vergiftungen im Magen oder wenn man das Salz in Wunden bringt, vorkommen; die therapeutischen Wirkungen hängen damit aber nicht zusammen. Der Übergang in das Blut erfolgt sehr langsam, so dass einer grösseren Blutmenge nur sehr wenig von der Salzlösung des Mageninhaltes zugeführt wird. In Bezug auf die Blutveränderung sind die Alkalien und diejenigen Salze derselben, welche sie mit Kohlensäure und Pflanzensäuren bilden, zunächst zu betrachten. Die pflanzensauren Alkalien erscheinen im Harne als kohlensaure Salze wieder, in welche sie höchst wahrscheinlich im Blute durch Oxydation umgewandelt werden. Insofern alle diese Mittel also als doppelt-kohlensaure Salze im Blute vorkommen, so erklärt sich auch sehr leicht, warum sie eine ähnliche Wirkung haben. Die Blutveränderung, welche sie hervorbringen, hat man noch unvollständig untersucht, am besten ist sie beim kohlensauren Natron studirt. *Nasse* fand, dass das kohlensaure Natron die Menge des Faserstoffes vermindere (vergl. *Kali carbonicum*). Hieraus erklärt sich die Dünnflüssigkeit des Blutes und hiermit hängt die auflösende, zum Theil auch die antiphlogistische Wirkung zusammen. Über die Veränderung des Blutes durch die Salze mit starken Säuren liegen noch keine Untersuchungen vor; sie ist vielleicht eine unbedeutende, da eine auflösende Wirkung denselben wohl nicht eigenthümlich ist.

Die Mittel dieser Klasse vermindern die Thätigkeit des Herzens, und zwar sowohl die Zahl als die Stärke der Contractionen. Der Puls wird deshalb weniger frequent, gross, voll und hart. Diese Wirkung scheint nur schwach zu sein und ist verschieden nach den einzelnen Mitteln, am stärksten bei den salpetersauren Salzen, schwächer bei den Verbindungen mit Weinsäure,

Citronensäure und Essigsäure, noch geringer bei den kohlensauren Salzen und sehr unbedeutend bei den schwefelsauren und phosphorsauren Verbindungen. Diese Wirkung hängt mit der oben genannten Blutveränderung nicht zusammen, sondern wird durch die directe Einwirkung der resorbirten Mittel auf das Herz hervorgerufen. Die Bestimmungen der verminderten Herzthätigkeit sind noch keineswegs hinreichend genau festgestellt und müssen, wenn diese Wirkung auch bei den meisten Salzen als vorhanden nachgewiesen ist, doch in Bezug auf den Grad der Wirkung genauer gemacht werden, theils in Vergleich zu anderen Mitteln, theils in Vergleich unter sich, zu den Gaben und zur Individualität. Indem diese Mittel die Herzthätigkeit herabsetzen und den Blutdruck vermindern, werden sie in Entzündungen nützlich: sie sind Antiphlogistica.

Die von *Blake* (*Edinb. Med. and Surg. Journal* 1839. *pag.* 335., 1840. *pag.* 341. und 345., 1841. *pag.* 123.) mit kaustischem Kali und dessen Salzen an Thieren angestellten Versuche, in welchen er deren specifische Wirkung auf das Herz und auf die Capillargefässe der Lungen und des grossen Kreislaufes nachgewiesen haben will, verdienen hier erwähnt zu werden. Wird eine Auflösung von kaustischem Kali oder eines Salzes dieses Alkalis in die Jugularvene eines Hundes eingespritzt, so hört das Herz in 10 Secunden auf zu schlagen, das Athmen aber dauert fort und man findet unmittelbar nach dem Tode die Reizbarkeit des Herzens erloschen, im linken Ventrikel rothes Blut und die Lungen permeabel. Werden die Mittel in die *Arteria axillaris* rückwärts in der Art eingespritzt, dass sie in die Aorta und somit in den grossen Kreislauf gelangen, so hemmen sie den Durchgang des Blutes durch die Capillargefässe in 4 Secunden (die Quecksilbersäule im Haematodynamometer steigt) und das Herz hört in Folge dessen in 35 Minuten auf zu schlagen. Wird kaustisches Natron dagegen oder eines von dessen Salzen in Auflösung in die *Vena jugularis* eingespritzt, so erfolgt der Tod unter ganz anderen Erscheinungen: die Contractionen des Herzens bleiben kräftig, das Athmen wird aber nach wenigen Secunden erschwert und hört bald ganz auf; nach dem Tode findet man die Lungen mit Blut überfüllt, das Herz noch reizbar, den rechten Ventrikel voll Blut, den linken aber leer. *Blake* folgert aus diesen Versuchen, dass das Natron und dessen Salze

durch Hemmung des Blutumlaufes durch die Capillargefässe der Lungen und der Rückkehr des Blutes zum linken Ventrikel tödten. — Um so mehr als diese Resultate in physiologischer Beziehung interessant sind, verdienen die Versuche wiederholt und vervollständigt zu werden, bis dahin aber darf man noch keinen zu grossen Werth auf dieselben legen, besonders mit daraus gezogenen Schlüssen nicht zu freigebig sein. Vorausgesetzt, dass die obigen Thatsachen sich bestätigen, so ist daraus nur der Schluss zu ziehen, dass die genannten Salze sich gegen die angeführten Theile des Gefässsystems in der erwähnten Weise verhalten, wenn sie in grossen Dosen direct mit dem Blute, durch Einspritzung in die Gefässe, zu ihnen gelangen, keinesweges aber, dass diese ihre Hauptwirkung sei, dass sie, innerlich u. s. w. gegeben, in kleinen Gaben in der erwähnten Weise bedeutend wirken oder in grossen Gaben in dieser Weise tödten. Am wenigsten dürfte der Schluss gerechtfertigt sein, dass die Natronsalze die Gefässthätigkeit nicht herabsetzen, da dies wenigstens mit den bisherigen Beobachtungen am Krankenbette nicht übereinstimmt. In Bezug auf die Hemmung der Circulation in den Capillaren der Lunge und des grossen Kreislaufes ist zu bemerken, dass die Veränderung des Blutes durch die Beimischung der genannten Mittel in grossen Gaben noch nicht hinreichend gewürdigt ist.

Gleichzeitig mit der Verlangsamung des Blutumlaufs sollen sie die Temperatur oder wenigstens das Gefühl von Hitze vermindern und das Gefühl von Kälte hervorbringen. Genaue Bestimmungen der Temperaturverminderung mittelst des Thermometers fehlen; die einzigen mir bekannten Beobachtungen beim Salpeter haben sogar ein negatives Resultat gegeben. Es ist also auch nicht ermittelt, in welchem Verhältnisse das durch diese Mittel hervorgerufene Gefühl von Kälte zu der etwa verminderten Blutwärme steht.

Die Ernährung nimmt beim anhaltenden Gebrauche dieser Mittel ab. Dies hängt theils davon ab, dass die Verdauung allmälig leidet und alle Absonderungen zunehmen, theils aber von der Blutveränderung, weshalb bei den Mitteln der beiden ersten Ordnungen die Abmagerung am schnellsten erfolgt. Die Blutveränderung, welche darin besteht, dass das Blut ärmer an Faserstoff wird und mehr doppelt-kohlensaure Salze enthält, ist wahr-

scheinlich der Art, dass nicht allein die Ernährung weniger gut erfolgen kann, sondern auch dass feste Theile aufgelöst werden. Die krankhaften Ausschwitzungen und Ablagerungen werden durch die genannten Mittel verflüssigt; diese gehören daher zu den wichtigsten *Medicamenta resolventia.* Die Salze mit stärkeren Säuren z. B. die schwefelsauren Verbindungen bewirken diese Blutumänderung entweder gar nicht oder nur in geringem Grade und verflüssigen daher auch nur in demselben Verhältnisse. Wenn auch diesen Salzen eine auflösende Wirkung zugeschrieben wird, so ist diese Bezeichnung wenig genau, indem sie hauptsächlich wohl nur als Abführmittel durch Entleerung des Darminhaltes, der Galle aus den Gallengängen u. s. w., so wie durch vermehrte Absonderungen des Darmkanals und der Leber Anschwellungen beseitigen können; sie können diese Wirkung auch indirect durch Störung der Verdauung und dadurch bedingte mangelhafte Ernährung äussern. Insofern bei allen diesen Mitteln mehr oder weniger die Ernährung abnimmt, so erfolgt auch eine verminderte Energie in den wichtigsten Organen, welche sich als Schwäche ausspricht. Diese Mittel sind daher Debilitantia.

Respirationsorgane. Bei gesunden Menschen bringen die Mittel dieser Klasse sehr geringe Erscheinungen hervor. Man beobachtet jedoch, dass in dem Maasse, in welchem die Herzthätigkeit herabgesetzt wird und die Kräfte im Allgemeinen geschwächt werden, auch das Athmen langsamer erfolgt. Deutlicher spricht sich ihre Wirkung in Krankheiten aus. Bei Entzündungen wirken sie antiphlogistisch theils durch verminderten Blutdruck, theils durch Verflüssigung des Blutes. Flüssige Ausschwitzungen werden wieder fortgeschafft (vergl. die Harnwerkzeuge). Die Absonderung der Schleimhaut wird dünner und reichlicher, eine Wirkung, welche auf verschiedene Weise erfolgt: theils und hauptsächlich durch Verflüssigung des Blutes und Reizung der Lungenschleimhaut, theils aber auch bei Lungenentzündung durch Milderung und Hebung der Stase des Blutes. Diese Mittel werden daher unter den genannten Umständen Expectorantia.

Harnwerkzeuge. Der Harn wird durch diese Mittel reicher an Kali- und Natronsalzen in demselben Maasse als diese in das Blut gelangen. Die kohlensauren Salze und alle diejenigen, welche in solche umgeändert werden, die weinsteinsauren, citronensauren und essigsauren Verbindungen, vermindern die saure

Reaction des Harns bei sehr kleinen Gaben und erzeugen bei etwas grösseren eine alkalische Reaction. Setzt man nämlich in dem letzteren Falle eine Säure zu dem Harne, so entsteht ein Aufbrausen unter Entwickelung von Kohlensäure. Wo die Umänderung der genannten pflanzensauren Salze in kohlensaure geschieht, ist zur Zeit noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen; doch ist es wahrscheinlich, dass sie erst durch Oxydation im Blute erfolgt. Der gelassene Harn unterscheidet sich auch dadurch, dass derselbe verhältnissmässig ärmer an festen Bestandtheilen wird und mehr Wasser enthält. Die Menge des Harns, welche in einer bestimmten Zeit gelassen wird, ist beträchtlich grösser als vorher. Dies bemerkt man deutlich, wenn man kohlensaures Kali in Wasser gelöst nehmen lässt, indem alsdann die Menge des Harns in den ersten Stunden viel grösser ist, als wenn man dieselbe Menge Wasser allein hatte nehmen lassen. Dasselbe beobachtet man in manchen Fällen von Wassersucht (vergl. therap. Wirkung: Diuretica). Die Salze scheinen auf die Nieren irritirend zu wirken. *Ranke* beobachtete bei einem gesunden Menschen auf eine Unze des *Liquor Kali acetici* einen Schmerz in den Nieren und Blutkügelchen im Urine. Auf den Gebrauch dieser Mittel bemerkt man ferner, dass der Drang zum Harnlassen zunimmt, ohne dass demselben die Menge des Urins in der Blase entspricht. Der Urin, welcher die Salze reichlich enthält, wirkt reizend auf die sensibeln Nerven der Blase und bewirkt den Drang zum Harnen als Reflexbewegung. — Die Salze, welche starke Säuren enthalten und mit diesen verbunden wieder ausgeleert werden z. B. die schwefelsauren Salze, vermehren die Absonderung wenig oder gar nicht und rufen ebenfalls nur in geringem Maasse den Drang zum Uriniren hervor, letzteren jedoch öfters besonders bei Reizung oder Entzündung der Blase. Bei Entzündung der Harnröhre und der Blase vermehren sie die Entzündung und die mit dieser verbundenen Schmerzen.

G e s c h l e c h t s o r g a n e. Insofern diese Mittel beim längeren Gebrauche schwächen, vermindern sie den Geschlechtstrieb bei beiden Geschlechtern. Beim weiblichen Geschlechte bewirken die Mittel der ersten und zweiten Ordnung einen stärkeren Blutverlust in der Periode, welche durch sie auch oft früher als gewöhnlich eintritt. Dies hängt wahrscheinlich mit der veränderten

Blutmischung zusammen. In Krankheiten verhalten sich die Resolventia als antiphlogistische und auflösende Mittel.

Hautorgan. Bei Gesunden bemerkt man keine sehr auffallende Wirkung. Bei anhaltendem Gebrauche werden die Absonderungen vermehrt und der Schweiss kann alkalisch werden.

Gehirn und Rückenmark werden durch die Mittel dieser Klasse in ihrer Function nur dann sichtbar gestört, wenn man grosse Gaben nehmen oder kleine Gaben sehr anhaltend gebrauchen lässt. Bei dem anhaltenden Gebrauche kleiner Gaben erfolgt eine Schwäche der Rückenmarksfunction, welche mit der mangelhaften Ernährung im Zusammenhange zu stehen scheint. Bei grossen Gaben können Reflexkrämpfe vom Darmkanale aus sich einstellen.

Therapeutische Wirkung der auflösenden Mittel.

Die Mittel dieser Klasse wirken säuretilgend, in grossen Gaben ohne üble Nebenwirkungen hervorzurufen abführend, vermindern die Gerinnbarkeit des Blutes, verlangsamen den Blutumlauf und vermehren die Secretionen, indem sie denselben eine alkalische Reaction ertheilen. Jedes einzelne Mittel aber bringt nicht die ganze Symptomengruppe hervor, sondern vorzugsweise einige von den genannten Wirkungen. Die Mittel dieser Klasse werden daher unter folgenden allgemeinen Indicationen angewendet.

Als *Antacida.* Bei normaler Menge der freien Säure im Magen entsteht durch dieselbe keine Empfindung. Wird dieselbe aber krankhaft vermehrt, so erzeugt sie verschiedene, oft sehr belästigende Erscheinungen. Am häufigsten ist saurer Geschmack im Munde und saures Aufstossen vorhanden; kommt es zum Erbrechen, so schmeckt das Erbrochene stark sauer und hat mehr oder weniger einen sauren Geruch. Die Verdauung wird gestört, die Zunge kann rein sein, ist aber oft belegt, der Appetit meistens geringe, die Verdauung der Speisen oft mit mannigfachen Beschwerden, mit Durst und Schmerzen im Magen verbunden; die Darmausleerungen fehlen zuweilen, sind öfter jedoch zu häufig; das Ausgeleerte ist dann, besonders bei Kindern meistens sauer. Ist die Säure in grosser Menge vorhanden, so treten die Schmerzen im Magen oft unter der Form der Cardialgie auf, stellen sich besonders nach der Mahlzeit ein und können selbst Reflexkrämpfe in Händen und Füssen hervorrufen, welche wiederum aufhören, wenn man die freie Säure bindet.

Die übermässig grosse Menge von freier Säure im Magen

kommt theils als Symptom verschiedener allgemeiner Krankheiten vor und ist dann wohl grösstentheils eine krankhafte Absonderung der Pepsindrüsen, theils als Folge von gestörter Verdauung und findet sich alsdann hauptsächlich beim Genusse von Zucker und von solchen Substanzen, welche in Zucker umgeändert werden. Die allgemeinen Zustände und Krankheiten, welche Veranlassung zu einer vermehrten Absonderung von Säure geben, sind Zahnen, Scrofeln, Gicht, Rheuma u. s. w. Die freie Säure ist theils Milchsäure, theils Essigsäure, welche man durch den Geruch von ersterer unterscheiden kann; vielleicht bildet sich auch Buttersäure im Magen.

Die säuretilgenden Mittel wirken zunächst alle in gleicher Weise dadurch, dass sie die Säure binden und die entsprechenden milchsauren und essigsauren Salze bilden; in ihrem ferneren Verhalten unterscheiden sie sich aber so wesentlich, dass man folgende Gruppen aufstellen kann:

1. Die Alkalien und besonders deren Verbindungen mit Kohlensäure. Abgesehen davon, dass diese die Säuren tilgen, führen die gebildeten Salze etwas, aber nur wenig ab und werden als leicht lösliche Verbindungen grösstentheils resorbirt. Wenn diese Antacida in so grosser Menge gegeben sind, dass ein Theil derselben unverändert in das Blut übergeht, so wird dasselbe wesentlich verändert, der Harn alkalisch und reichlicher abgesondert.

2. Die kaustische und die kohlensaure Bittererde. Beide wirken zunächst ebenfalls säuretilgend; im Weiteren aber unterscheiden sie sich wesentlich dadurch, dass die entstandene milchsaure und essigsaure Magnesia stark abführen, sobald sie in irgend beträchtlicher Menge sich gebildet haben können. Werden diese Antacida auch im Überschusse gegeben, so haben sie doch einen geringen Einfluss auf das Blut, weil sie beide sehr wenig in Wasser löslich sind und daher nur in sehr geringer Menge resorbirt werden, so dass der Urin fast immer eine saure Reaction behält, allenfalls in Folge der Sättigung der Säure im Magen neutral wird.

3. Kalkerdehydrat und kohlensaure Kalkerde. Auf Tilgung der Säure im Magen folgt bei Anwendung dieser beiden Mittel verminderte Darmausleerung. Der überschüssig gegebene kohlensaure Kalk geht fast ganz unverändert mit dem Stuhlgange ab,

da derselbe in Wasser sehr wenig löslich ist. Das Kalkwasser dagegen bringt allgemeine Wirkungen hervor, welche man in Krankheiten der Schleimhäute und durch die Veränderung des Harns erkennen kann.

4. Das kaustische und das kohlensaure Ammoniak wirken säuretilgend, haben durch die gebildeten Salze keinen bemerkbaren Einfluss auf die Stuhlausleerungen, erzeugen aber, wenn sie in grossen Gaben gegeben werden, nach der Resorption die Wirkungen der Ammoniakpräparate. Sie sind wenig brauchbar, am wenigsten das kaustische Ammoniak, weil sie in grossen Gaben zu starke örtliche und allgemeine Wirkungen hervorrufen, bei sehr kleinen Gaben aber zu wenig nützen.

Aus der Klasse der Resolventia eignen sich die kohlensauren und doppelt-kohlensauren Salze vorzugsweise zur Tilgung einer zu grossen Menge von Säure im Magen, die kaustischen Alkalien dagegen weniger wegen ihrer starken örtlichen Wirkung bei etwaigen zu grossen Gaben, Seife und Borax aber noch weniger wegen ihrer zu schwach säuretilgenden Eigenschaft. Diese kohlensauren Salze passen zur Tilgung der Säure im Magen:

1. in den Fällen, in welchen diese durch eine allgemeine Krankheit bedingt wird, daher in Scrofeln, Gicht, Rheuma, in vielen Fällen von Hypochondrie und Hysterie. In diesen Krankheiten kommt es nicht bloss darauf an, dass die Säure im Magen getilgt werde, sondern dass auch das Blut in geeigneter Weise verändert werde. Die Erfahrung lehrt, dass unter Darreichung dieser Mittel der allgemeine Zustand sich bessert und die Ausscheidung der Säure im Magen sich mindert;

2. in den Fällen, wo diese als Folge einer Verdauungsstörung auftritt und man weder die Indication hat, Unreinigkeiten in den ersten Wegen fortzuschaffen, noch eine Diarrhöe zu stopfen.

Die kaustische und kohlensaure Bittererde, von welchen im Anhange zur zweiten Ordnung die Rede sein wird, werden als Antacida dann vorgezogen, wenn viel Säure im Magen ist und vermehrte Darmausleerungen z. B. bei Unreinigkeiten in den ersten Wegen nothwendig sind: besonders daher, wenn Verdauungsstörung als primäres Leiden des Darmkanals auftritt, aber auch dann, wenn diese eine Folge vom Zahnen, von der Gicht u. s. w. ist.

Als *Cathartica solventia s. antiphlogistica.* Von den Abführmitteln im Allgemeinen war bereits bei den scharfen Mitteln (vergl. Bd. II. Seite 518.) die Rede. Eine Gruppe derselben wurde mit dem obigen Namen bezeichnet und umfasst vorzugsweise die schwefelsauren Alkalien und das phosphorsaure Natron; weniger, jedoch für bestimmte Fälle sehr geeignet sind ausserdem die mit Pflanzensäuren verbundenen Alkalien. Die genannten Salze wirken als Cathartica, wenn sie in grossen Gaben angewendet werden. Ihre Wirkung auf den Darmkanal ist der Art, dass Entzündung desselben zwar nicht hervorgerufen, eine vorhandene aber leicht gesteigert wird. Nach der Resorption vermindern mehrere von diesen die Thätigkeit des Herzens und wirken auflösend; alle aber vermehren eine Entzündung in den Harnwegen.

Diese Abführmittel haben einen salzigen Geschmack, vermehren die Absonderung im Munde nur wenig, wenn sie rasch verschluckt werden, geben im Magen das Gefühl von Unbehagen, auch wohl von Schmerz, seltener von Übelkeit und rufen noch seltener Erbrechen hervor. Die Schleimhaut des Magens wird geröthet und mit der Hyperaemie stellt sich eine starke Absonderung der Pepsindrüsen ein. Die Bewegung im Magen wird verstärkt, so dass das Mittel bald in das Duodenum und von da in derselben Weise weiter gelangt. Die Kolikschmerzen, welche diese Salze hervorrufen, sind oft stark, jedoch im Allgemeinen viel schwächer als bei den scharfen Mitteln. Die Absonderungen werden im ganzen Darmkanale stark vermehrt und auf sympathischem Wege erfolgt eine vermehrte Entleerung der Galle aus der Gallenblase und den Gallengängen und eine vermehrte Absonderung aus der Leber. Eben so wie zur Leber verhalten sich diese Abführmittel wahrscheinlich auch zum Pankreas. Die Ausleerungen, welche nun erfolgen, zeichnen sich dadurch aus, dass sie im Allgemeinen sehr wässerig sind, woraus man auf eine stark vermehrte Entleerung aus den Capillargefässen des Darmkanales schliessen kann. Die Reizung, welche diese Mittel im Darmkanale hervorbringen, scheint eine gleichmässige und nur insofern eine verschiedene zu sein, als die Empfindlichkeit und die Bewegung nicht in allen Theilen eine gleich leicht zu steigernde ist, wodurch sie sich so wesentlich von vielen scharfen Abführmitteln z. B. von der Aloe, unterscheiden. Die Reizung

ist eine bedeutende, wie man dies schon aus der Einwirkung einer Salzauflösung auf eine Schleimhaut z. B. der Mundhöhle oder der Harnröhre und aus der Steigerung der Erscheinungen bei Entzündungen des Darmkanals erkennt; sie ist jedoch eine viel schwächere als bei den scharfen Mitteln und erzeugt keine Entzündung des Darms, sondern nur eine vorübergehende Irritation. Eine Hypercatharsis kann auch auf diese Mittel eintreten, erfolgt jedoch nur selten bei grosser Empfindlichkeit des Darmkanals.

Die allgemeinen Erscheinungen, welche während des Abführens eintreten, hängen fast ganz allein von der Reizung des Darmkanals ab. Man findet daher bei Eintritt der Kolikschmerzen mehr oder minder das Gefühl von Angst, Blässe des Gesichtes, einen kleinen und unregelmässigen Puls, zuweilen kalte Extremitäten und Schweiss, auch wohl Ohnmachten, selten Reflexkrämpfe in den unteren Extremitäten. Diese Erscheinungen lassen nach, wenn mit den Ausleerungen der grösste Theil des Salzes entleert ist. Nach den Ausleerungen tritt eine grosse Mattigkeit ein, welche in Verhältniss steht zu der Reizbarkeit des Darmkanals und zu den Ausleerungen. Erfolgen die Ausleerungen rasch, so wird sehr wenig von den Salzen in das Blut übergeführt; erfolgen sie langsam, so ist die Menge der resorbirten Salze öfters nicht ganz unbedeutend. Die Erscheinungen, welche von der Resorption abhängen, sind verschieden nach den Salzen. Die schwefelsauren und phosphorsauren Salze bringen wenig oder gar keine Erscheinungen hervor: die Herzthätigkeit wird kaum vermindert, der Urin etwas reizender, indem er die Salze enthält. Die pflanzensauren Salze dagegen verändern das Blut in der früher angegebenen Weise, vermindern die Herzthätigkeit mehr, schwächen die saure Reaction des Harns und ertheilen dem Urine eine reizende Beschaffenheit, welche bei Entzündungen der Blase und der Harnröhre deutlich wahrgenommen wird.

Was die therapeutische Wirkung dieser Abführmittel anbetrifft, so sind die allgemeinen Indicationen ganz dieselben, welche früher bei den scharfen Mitteln (Bd. II. Seite 525.) angegeben sind. In Bezug auf die einzelnen Krankheiten verweise ich zunächst ebenfalls auf eine daselbst gegebene gedrängte Übersicht der Anwendung der scharfen Abführmittel in bestimmten Krankheiten und hebe hier nur die Fälle hervor, in welchen die Salze vorzugsweise angezeigt sind:

Bei habitueller Verstopfung sind die scharfen Mittel mehr geeignet als die Salze, weil man diese meistens nicht anhaltend gebrauchen kann, indem sie die Verdauung zu sehr stören. Man benutzt sie bei Personen, welche vollblütig und stark genährt sind. Bei *Gastrosis* und *Febris gastrica* (vergl. Bd. II. Seite 526.) sind die Salze passend; ist aber eine tiefer greifende Entzündung vorhanden, so eignen sich nur die *Cathartica laxantia.* Sind Unreinigkeiten in den ersten Wegen vorhanden oder fehlen die erforderlichen Darmausleerungen bei Entzündungen dieses oder jenes Organes mit Ausnahme des Darmkanals und der Nieren, so giebt man die Salze als Abführmittel; sie nützen einmal durch Entleerung des Darmkanals und weiter in dem Maasse, als von ihnen etwas in das Blut übergeht, durch ihre mehr oder minder grosse antiphlogistische Wirkung. Bei Krankheiten der Leber sind sie unter bestimmten Umständen von Nutzen. Hierbei ist besonders in Betracht zu ziehen, dass sie durch Reizung des Zwölffingerdarms die Entleerung der Galle aus den Gallengängen und aus der Gallenblase, so wie eine vermehrte Ausscheidung der Galle aus der Leber bedingen; in dieser Beziehung stehen sie als Abführmittel den *Cathartica drastica* zur Seite, verdienen aber bei entzündlichen Leiden der Leber und deren Ausführungsgänge den Vorzug. Von diesem Gesichtspunkte aus ist zunächst ihre heilsame Wirkung in den verschiedenen Arten der Gelbsucht und in anderen Krankheiten der Leber zu beurtheilen; man nennt sie deshalb auch wohl Cholagoga. Ausserdem ist noch zu beachten, dass die Salze, insofern mehr oder weniger von ihnen resorbirt wird, auch durch das Blut auf die Leber wirken und bei Hyperaemien, bei Entzündungen und bei den anatomischen Veränderungen, welche durch die Exsudate selbst und deren Umwandlungen entstehen, nützlich werden können. Hiervon wird bei den nächstfolgenden Indicationen (als Antiphlogistica und als Resolventia) die Rede sein. Die Gicht erfordert die *Cathartica antiphlogistica* nicht selten, besonders wenn in den Anfällen derselben selbst gastrische Beschwerden auftreten; die Salze mit Pflanzensäuren werden in diesem Falle auch dadurch nützlich, dass in dem Maasse, als das angewandte Salz resorbirt wird, die Harnsäure in leichter löslichen Verbindungen mit dem Harne entleert wird. Ähnlich verhält sich die Behandlung des Rheumatismus, in welchem ebenfalls die Ableitung auf den Darmkanal

nützlich wird. In der Wassersucht gelten die oben (Bd. II. Seite 529.) aufgestellten Grundsätze, wobei zu beachten ist, dass die Salze sehr wässerige Stuhlausleerungen hervorbringen, bei andauerndem Gebrauche aber die Verdauung leicht zu sehr stören. Bei Hyperaemien und Entzündungen der Respirationsorgane, des Herzens, des Gehirns, des Rückenmarks u. s. w., beim Schlagflusse, bei zu starker Blutbildung und Ernährung wählt man diese Abführmittel, wenn Darmausleerungen erforderlich sind; sie nützen aber auch noch theils durch die Ableitung auf den Darmkanal, theils durch die Störung der Verdauung. Ist dagegen die Trägheit des Darmkanals sehr gross, wie dies beim Schlagflusse öfters der Fall ist, so sind die *Cathartica drastica* vorzuziehen. In Krämpfen und Neuralgien gelten die Bd. II. Seite 534. angegebenen Regeln.

Einer besonderen Erwähnung verdienen noch die Krankheiten des uropoëtischen Systems, indem der Harn in dem Maasse eine reizendere Beschaffenheit annimmt, als von den abführenden Salzen mehr oder weniger resorbirt wird. Bei acuten Entzündungen der Nieren und der Urinwege sind daher die *Cathartica laxantia* vorzuziehen.

Als *Antiphlogistica. Remedia antiphlogistica* (αντι gegen und φλεγειν brennen, φλογιστος gebrannt, entzündet), entzündungswidrige Mittel, nennt man solche, welche vorzugsweise geeignet sind, Entzündungen zu beseitigen. Wenn man unter Entzündung jede Fülle der feineren Gefässe und deren nächste Folgen versteht und alle Mittel hierher rechnen will, welche diesen Zustand heilen oder der Heilung entgegenführen können, so ist man gezwungen, jedem Mittel antiphlogistische Wirkungen zuzuschreiben, welches unter bestimmten Umständen die Stase des Blutes beseitigen oder mildern kann.

Entzündung wird ein Complex von Symptomen genannt, unter denen Röthe, Hitze, Geschwulst und Nervenerregung (Schmerz) mehr oder weniger beständig und mehr oder weniger stark hervortreten; sie ist eine Krankheit, welche unter Umständen mit Verengerung der kleinsten Arterien beginnt, stets eine Ausdehnung der Capillargefässe, der kleinen Arterien und Venen zeigt und dadurch Stasis der festen Bestandtheile des Blutes und ein grösseres oder geringeres Exsudat des flüssigen Theiles bedingt. Dieser Process wird auf sehr verschiedene Weise eingeleitet.

Man ist berechtigt anzunehmen, dass eine bestimmte Beschaffenheit des nur relativ in seinen Bestandtheilen veränderten Blutes, wie sie z. B. bei der Plethora vorkommt, dass eine krankhaft vermehrte Thätigkeit des Herzens, wie die Hypertrophie desselben sie bedingt, und ein gehemmter Rückfluss des Blutes, wie dieses z. B. in den Venen der unteren Extremitäten bei Schwangeren, bei Klappenfehlern des Herzens in der Leber, in den Nieren u. s. w. eintritt, zu dieser Krankheit disponirt. Ein einzelner dieser Zustände veranlasst die Entzündung nur selten, wohl aber entsteht sie, wenn zwei dieser Ursachen zusammentreten z. B. die angedeutete Beschaffenheit des Blutes und der veränderte Blutdruck. Sind die Gefässe, in welchen die Entzündung auftritt, vorher weniger widerstandsfähig gewesen als im normalen Zustande, so sind die obigen Ursachen um so leichter im Stande diese Krankheit hervorzurufen und können sie auch für sich allein bedingen. Einen solchen Zustand leitet man theils von mangelhafter Ernährung der Gefässe bei mangelhafter Blutbildung, theils von unzureichender Innervation ab; die durch diese herbeigeführte geringere Widerstandsfähigkeit der Gefässe findet man z. B. in den Nieren nach Durchschneidung der *Nervi renales*. Gelangen ferner feste Theile von grösserem Durchmesser als dem der Capillargefässe in den Blutstrom, so verstopfen sie dieselben, erzeugen Stase des Blutes und Ausschwitzung. Schon in der angedeuteten Beziehung ist die Entzündung ein Complex von Symptomen aus sehr verschiedenen Ursachen und erfordert eine fast eben so verschiedene Behandlung. Ausserdem aber kommt nun noch eine unendlich grosse Menge von Reizen in Betracht, welche am leichtesten unter den angegebenen Umständen, aber auch für sich eine Entzündung hervorrufen. Diese Reize rufen an den Orten, an welchen sie einwirken, entweder auf der Haut, im Darmkanale, oder, wenn sie resorbirt wurden, in verschiedenen inneren Organen Entzündung hervor. So wirkt örtlich die Wärme, so eine mechanische Reizung, so eine unendlich grosse Menge von materiellen Stoffen z. B. alle scharfen Mittel, welche sowohl örtlich als nach dem Übergange in das Blut diesen Zustand erzeugen können. Wo diese Reize örtlich einwirken, erzeugen sie meist zuerst eine Verengerung und nachher Erschlaffung, nach *Henle* gewöhnlich sogleich Erschlaffung der kleinen Gefässe mit Stase. Diese Wirkung erklärt man durch Vermittelung der sen-

sibeln Nerven auf die Gefässnerven durch Synergie oder nach *Henle* durch Antagonismus. Wenn ein Reiz auf sympathischem Wege in entfernten Theilen Entzündung hervorruft, wenn z. B. auf eine momentane Abkühlung der äusseren Bauchdecken oder der Füsse eine Diarrhöe oder Enteritis folgt, so tritt hier ebenfalls derselbe Process auf sympathischem Wege ein. Diese Reize müssen um so stärker wirken, je mehr die sensibeln Nerven empfindlich sind.

Diese kurze Andeutung von dem, was man gewöhnlich unter Entzündung versteht und wie man zur Zeit ihre Entstehung sich vorstellt, habe ich vorangeschickt, um im Voraus zu zeigen, wie verschiedenartige Mittel diesem krankhaften Zustande entsprechen, und dass es kein Mittel giebt, welches für alle Fälle passt. Bei der Behandlung muss man den örtlichen Zustand des Organs und die verschiedenen Ursachen, welche diesen bedingen, im Auge behalten. In Bezug auf diese würde man mithin die Beschaffenheit des Blutes, des Herzens und der Gefässe, die Reizempfänglichkeit der sensibeln Nerven, so wie die verschiedenen Reize, welche die Entzündung veranlasst haben, sowohl ihrer Natur und Stärke nach berücksichtigen, als auch darauf achten, ob diese noch fortdauernd einwirken oder bereits beseitigt sind. In Bezug auf den örtlichen Zustand ist das Organ selbst und die Stärke, so wie die Eigenthümlichkeit der Entzündung, welche den Ursachen derselben entspricht, zu würdigen. So wie es kein Mittel giebt, welches für alle Fälle passt, so ist auf der anderen Seite fast jedes Mittel unter bestimmten Umständen im Stande, zur Beseitigung oder Milderung einer Entzündung beizutragen. In der Mehrzahl der Fälle passen die folgenden Gruppen von Mitteln und verdienen daher auch vorzugsweise den Namen Antiphlogistica:

1. Solche, welche die Menge des Blutes und die Menge der festen Bestandtheile in Verhältniss zum Wasser vermindern. Sie vermindern den Blutdruck und beschränken dadurch in activen Entzündungen die Ausschwitzung und die Stase des Blutes. Diesem Zwecke dienen die Blutentziehungen, welche um so mehr angezeigt sind, als die Blutmenge gross, das Blut reich an festen Bestandtheilen und die Entzündung noch im Entstehen oder doch wenigstens noch im Zunehmen ist.

2. Solche, welche die Thätigkeit des Herzens herabsetzen.

Sie vermindern den Blutdruck und die Temperatur, mithin bei activen Entzündungen ebenfalls die Ausschwitzung und die Ausbreitung der Stase. Zu diesen gehören vorzugsweise das Digitalin und mehrere Salze von Kali und Natron, besonders deren salpetersaure Salze. Sie sind um so mehr angezeigt, je stärker der Blutdruck ist, besonders aber zu Anfang und während des Steigens der Krankheit.

3. Solche, welche das Blut dünnflüssiger machen und die Diurese vermehren, zugleich auch mehr oder weniger die Thätigkeit des Herzens herabsetzen und die Temperatur vermindern. Abgesehen von der Verminderung der Herzthätigkeit und der Hitze, welche, wenn überhaupt direct, dann wenigstens nur in sehr geringem Grade erfolgt, sind sie besonders in den Fällen anwendbar, in welchen man zur Beschränkung der Entzündung eine Verflüssigung des Blutes angezeigt findet. Da diese aber nur langsam, erst nach mehreren Tagen, selbst Wochen erzielt werden kann, so ist von diesen Mitteln auch nicht sehr viel zu erwarten, am wenigsten bei schnell verlaufenden Entzündungen. Sie sind dagegen von grossem Nutzen zur Beseitigung der Exsudate, geschehe diese durch Verflüssigung mittelst des stärker alkalischen Blutserums oder in Folge einer gesteigerten Resorption, welche durch die vermehrte Diurese hervorgerufen wird. Diesen Zweck erfüllen mehrere Salze von Kali und Natron, besonders die kohlensauren Salze und solche, welche in kohlensaure Salze umgeändert werden. Das Wasser wirkt in ähnlicher Weise, indem es reichlich genossen auch den Wassergehalt im Blute etwas vermehrt und die Absonderungen steigert. Die vermehrte Absonderung durch die Nieren ist bei diesen Mitteln auch insofern in Betracht zu ziehen, als durch dieselbe Stoffe aus dem Blute fortgeschafft werden können, welche die Entzündung hervorriefen oder unterhielten.

4. Solche, welche die Reizbarkeit der sensibeln Nerven herabsetzen. Jede Entzündung ist mehr oder weniger von gesteigerter Nervenerregung, von Schmerz, Lichtscheu u. s. w. begleitet. So lange diese besteht, kann sie auch Veranlassung zur weiteren Ausdehnung der Entzündung werden; denn es ist gleich, ob diese Nervenerregung durch äussere Reize, auf welche Entzündung folgt, hervorgerufen wird, oder ob sie durch die Entzündung selbst gesetzt ist. Ist daher die Entzündung anderweitig durch die entsprechenden Mittel durch Aderlass u. s. w.

bekämpft, und eine ungewöhnliche Hyperaesthesie zurückgeblieben, oder tritt die Entzündung mit einer ganz ungewöhnlichen Nervenerregung sogleich auf, so sind diese Mittel angezeigt, da sie die Symptome der Krankheit vermindern. Hierher gehören die Narcotica, insbesondere das Opium.

5. Solche, welche auf die Körperoberfläche möglichst wenig reizend wirken und dem Blute eine möglichst schwach reizende Beschaffenheit ertheilen. Die hierher gehörigen Mittel, die Emollientia, wirken nur auf negativem Wege, indem sie als deckende Mittel die gewöhnlich einwirkenden stärkeren Reize abhalten, als Nahrungsmittel ausreichen und die reizenden Stoffe der gewöhnlichen Speisen und Getränke ausschliessen. (Vergl. Bd. I. Seite 465., 471. und 480.)

6. Solche, welche specifisch d. h. in einer noch nicht bekannten Weise antiphlogistisch wirken. Zu diesen gehören Quecksilber und Antimon, von welchen später die Rede sein wird. Es mag indess noch hier erwähnt werden, dass für die bisher geltende Erklärung, das Quecksilberchlorür wirke durch Veränderung des Blutes antiphlogistisch, die erforderlichen Thatsachen fehlen. Die antiphlogistische Wirkung erfolgt so rasch und die Veränderung des Blutes geht, insoweit sie bisher ermittelt ist, verhältnissmässig so langsam vor sich, dass jene durch diese eben so wenig bedingt sein kann, als die etwaige Veränderung des Blutes die Symptome der Quecksilberwirkung allein hervorruft.

7. Solche, welche äusserlich angewendet die Symptome der Entzündung beschränken. Zu diesen sind vorzugsweise zu rechnen die Wärmeentziehung, durch welche die Sensibilität und die Hitze vermindert und die Contraction der erschlafften Gefässe erhöht wird (vgl. Bd. I. Seite 404., 414. und 418.); ferner das Blei, welches die Sensibilität vermindert und die Contraction der Gefässe steigert (vergl. *Plumbi praeparata*), die Gerbesäure, welche in ähnlicher Weise wirkt, mehrere verdünnte Säuren, besonders die Essigsäure und die Citronensäure wegen ihrer zusammenziehenden Wirkung (vergl. Bd. III. Seite 23.), und selbst der Druckverband durch die Compression des ausgedehnten, geschwollenen Theils.

8. Solche, welche ableiten (*Derivantia*). Diese Ableitung kann entweder durch die Haut oder durch den Darmkanal vermittelt werden. Ihre Wirkung auf die Haut besteht darin, dass

sie an einer bestimmten Stelle eine starke Reizung oder Entzündung und deren Folgen hervorrufen und durch diesen Process die Entzündung in einem entfernten Orte beschränken. So lange die Entzündung heftig ist, kann eine solche Ableitung nichts nützen; wenn diese aber gebrochen und der Hautreiz ein bedeutender ist, so sehen wir oft eine beträchtliche Abnahme der Krankheitssymptome. Abgesehen von dieser Ableitung durch die äussere Entzündung legt man auch Werth auf das in künstlichen Geschwüren fortwährend erzeugte Exsudat, durch welches man Schärfen u. s. w. aus dem Blute entfernen will (vergl. Bd. II. Seite 543.). In ähnlicher Weise wirken auch Abführmittel, welche durch die Irritation des Darmkanals und durch die Vermehrung der Absonderung eine starke, wenn gleich nur vorübergehende Ableitung hervorrufen.

Betrachtet man die auflösenden Mittel als Antiphlogistica im Speciellen, so wirken sie theils durch Verminderung der Herzthätigkeit, theils durch Verflüssigung des Blutes und Vermehrung der Diurese.

Unter den Salzen, welche die Herzthätigkeit heruntersetzen, stehen das salpetersaure Kali und Natron obenan. Diese passen daher in den activen Entzündungen, in welchen das Blut mit einer ungewöhnlichen Kraft fortgetrieben wird und daher die Verminderung des Blutdruckes von wesentlichem Einflusse ist. Bei grösseren Gaben dieser beiden Mittel scheint eine Verminderung des Blutdruckes öfters in kurzer Zeit erreicht werden zu können. Sie vermindern die Hitze oder wenigstens das Gefühl von Hitze wahrscheinlich in dem Verhältnisse, als der Blutumlauf verlangsamt wird; auf die Beschaffenheit des Blutes aber scheinen sie entweder gar keinen oder einen nur geringen Einfluss zu üben.

Von den Salzen, welche das Blut alkalischer und dünnflüssiger machen, sind vorzugsweise die kohlensauren und die pflanzensauren, welche in kohlensaure umgeändert werden, zu nennen. Sie vermindern die Herzthätigkeit und die Hitze weniger als die salpetersauren Salze, bewirken aber eine allmälige Abnahme des Faserstoffes und somit der Gerinnbarkeit des Blutes. Wäre diese Wirkung nicht eine so langsame, dass man erst nach mehrtägigem Gebrauche einen Erfolg erwarten könnte, so würde ihre Anwendung bei derjenigen Beschaffenheit des Blutes, in welcher man ein Vorherrschen des Faserstoffs nachgewiesen hat,

von grossem Nutzen sein. Da aber diese Wirkung der genannten Salze eine sehr langsame ist und die oben erwähnte Beschaffenheit des Blutes sich nicht immer hinreichend sicher erkennen lässt, so kann ihr Nutzen in Entzündungen in der genannten Beziehung nur ein beschränkter sein, wie es die Empirie ebenfalls nachweist. Am Wenigsten erreicht man durch sie bei rasch verlaufenden Entzündungen, hat dagegen mehr Vortheil bei langsamem Verlaufe dieser Krankheit zu erwarten, zumal wenn bei der oben angegebenen Beschaffenheit des Blutes eine starke Ernährung eingetreten war. Am wirksamsten dagegen zeigen sie sich, wenn man eine noch fortbestehende Entzündung beseitigen und die Exsudate in das Blut zurückführen will (vergl. die folgende Indication). Auch ist die starke diuretische Wirkung derselben zu beachten, insofern Stoffe, welche die Entzündung hervorriefen oder noch unterhalten, durch diese rasch ausgeleert werden können. Bei den scharfen Arzneimitteln und bei den Stoffen, welche sich diesen ähnlich verhalten und Entzündungen erzeugen, hat man dies zwar noch nicht nachweisen können, ist aber zu der Annahme dieses Erfolges berechtigt, da andere fremde Stoffe um so schneller aus dem Blute ausgeschieden werden, als der Urin reichlicher fliesst. In dieser Beziehung ist auch die vortreffliche Wirkung dieser Salze bei zu starker Bildung und Ansammlung der Harnsäure im Körper zu erwähnen, wie sie im Rheumatismus vorkommt und in der Gicht sich überdies noch durch Ablagerung schwer löslicher harnsaurer Salze in den Gelenken ausspricht, indem die Harnsäure als harnsaures Natron mit dem Harne weggeschafft wird.

Als *Resolventia.* Das, was die alten Ärtzte, *Galen* u. A., unter *Remedia resolventia* verstanden, hing innig mit ihren Vorstellungen über Verdickung der Säfte, welche diese Mittel beseitigen sollten, zusammen. Insofern diese Ansichten von der Verdickung der Säfte und von den Wirkungen der dagegen benutzten Arzneimittel nur noch historischen Werth haben, so können sie hier übergangen werden. Es ist aber dringend nothwendig, genau festzustellen, was man jetzt *Remedia resolventia* nennt und zu nennen berechtigt ist, da dieser Begriff zur Zeit sehr verschieden aufgefasst wird. Dem Worte „*resolvere*" entsprechend kann man darunter nur solche Mittel verstehen, welche feste Stoffe und Theile in unserem Körper

aufzulösen im Stande sind. Diese Auflösung der festen Stoffe kann auf doppeltem Wege erfolgen, und zwar:

1. direct durch solche Mittel, welche feste Theile auflösen oder mit ihnen lösliche Verbindungen eingehen. Zu diesen gehören Wasser, Kali, Natron, Ammoniak, mehrere Salze dieser Alkalien u. s. w.;

2. indirect durch solche Mittel, welche das Blut ärmer an festen und nährenden Stoffen machen und dadurch dessen Auflösungskraft vermehren, so wie die Ausschwitzung fester, im Serum gelöster Stoffe und dadurch die Ernährung der Gewebe herabsetzen. Dahin gehören Blutentziehungen, unzureichende Nahrungsmittel und Alles, was die Verdauung schwächt und stört.

Insofern man abführende, diuretische und andere derartige Mittel auch auflösende Mittel genannt hat, so ist hier nur zu erörtern, warum diese nicht als solche aufzufassen sind. Die Abführmittel bewirken unter Steigerung der peristaltischen Bewegung und unter Vermehrung der Secretion Entleerungen der Gedärme von ihrem Inhalte, der Gallengänge von angehäufter Galle u. s. w., lösen aber nicht direct auf. Durch die Ausleerungen der Faeces finden die Gasarten freiere Wege, wodurch Anschwellungen des Bauches und anscheinende Verhärtungen verschwinden. Durch das Fortschaffen verdickter Galle, angehäuften Schleims u. s. w. aus den Gallengängen wird eine Gallenstase in der Leber und die öfters durch diese bedingte Anschwellung derselben gehoben. Hiervon war bei den Abführmitteln die Rede. Es ist indess noch hervorzuheben, dass ein Abführmittel auch sowohl durch Schwächung der Verdauung als durch Entziehung von Schleim und besonders durch Ausscheidung von Flüssigkeit (Eiweiss) aus dem Blute in die Höhle des Darmkanals, also indirect durch Herabsetzung der Ernährung auflösend wirken kann. Die diuretischen Mittel vermehren die Harnabsonderung und machen den Urin zugleich ärmer an festen Bestandtheilen, so dass das Blut die Eigenschaft erhält, ausgeschwitztes Serum wieder aufzunehmen (vergl. Bd. II. Seite 536). Die Beseitigung von Wassersucht auf diesem Wege hängt also nicht von der auflösenden Wirkung der angewandten Mittel ab. Ähnlich verhalten sich die abführenden, schweisstreibenden Mittel. Ebenso wirken die Expectorantia nicht auflösend, sondern in verschiedener

Weise durch Vermehrung der Absonderung der Lungenschleimhaut, der gesteigerten Fortbewegung u. s. w. (vergl. Bd. II. Seite 539.).

Die Wärme, welche den Flüssigkeiten die Eigenschaft ertheilt, je nach dem Grade derselben mehr feste Theile aufzulösen, wirkt wohl in dieser Weise in unserem Körper wenig oder gar nicht, am wenigsten, wenn die Temperatur im ganzen Körper allgemein erhöht wird, weil die Zunahme der Wärme eine nur unbedeutende sein darf, wenn sie nicht die gefährlichsten Symptome oder selbst den Tod (bei Thieren 5° C.) herbeiführen soll. Wenn bei örtlicher Temperaturerhöhung eine Zertheilung, auch wohl eine Auflösung fester Theile erfolgt, so dürfte dies weniger direct durch die Wärme selbst geschehen, als durch die Erschlaffung der Gefässe, die von dieser abhängigen Ausschwitzung u. s. w., so wie bei Anwendung der *Cataplasmata emollientia* zugleich durch das eindringende Wasser.

Quecksilber, Antimon, Jod bewirken eine Verflüssigung fester Theile, aber keinesweges als direct auflösende Mittel. Wenn sie auf der einen Seite auch dadurch wirksam werden, dass sie die Verdauung und die Ernährung schwächen, so ist doch nicht zu läugnen, dass sie noch auf einem anderen Wege zur Beseitigung fester Ablagerungen beitragen. Davon wird bei diesen Mitteln die Rede sein.

Untersucht man nun, welche Producte von Krankheiten Gegenstand einer auflösenden Methode in der Behandlung werden, so stellen sich folgende Erfahrungssätze heraus.

1. Die verschiedenen Formen des Krebses sind nach den bisherigen Erfahrungen durch Arzneimittel nicht heilbar und weichen daher auch den auflösenden Mitteln nicht. Schaffen diese Mittel in einem gegebenen Falle einen vorübergehenden Nutzen, so geschieht dies durch Hebung anderer krankhaften Zustände, nicht aber durch ihren Einfluss auf den Krebs, welcher durch dieselben in seiner Entwicklung u. s. w. nicht einmal gehemmt zu werden scheint. Insofern diese Mittel im Allgemeinen die Verdauung und die Kräfte der Kranken schwächen, so führen sie meistens nur noch um so schneller den Tod herbei, je bedeutender der durch sie hervorgebrachte Eingriff ist.

2. Die verschiedenen gutartigen Neubildungen, die eigentlichen Hypertrophien und accidentellen Gewebe weichen den auf-

lösenden Mitteln nur sehr selten. Die Hypertrophien des Horngewebes (Schwielen, Hühneraugen, Schuppen), die der Gefässe (Telangiectasie), die der gestreiften Muskelfasern erfordern theils nur Beseitigung der veranlassenden Ursachen (Schwielen), theils örtliche Mittel, wenn sie überhaupt zu beseitigen sind. Die Hypertrophie des Bindegewebes unter der Form von Fibroiden erleidet zuweilen eine Rückbildung; dass diese aber durch auflösende Mittel bewirkt werden könne, bedarf noch eines genaueren Nachweises, als er bisher gegeben ist. Das accidentell gebildete Bindegewebe, wie es bei der Cirrhosis der Leber u. s. w., als Pseudomembran zwischen serösen Häuten z. B. der Pleura, in Narben u. s. w. sich findet, ist in Bezug auf die Wirkung der Arzneimittel noch nicht genau untersucht. Es scheint, wie dies die Narben lehren, öfters von selbst abzunehmen; dass es aber einem bestimmten Arzneimittel weicht, ist noch nicht nachgewiesen. Die Hypertrophien, in welchen verschiedene Gewebe sich finden, z. B. die Warzen, die Feigwarzen, die Polypen, die Hypertrophien der Knochen verschwinden zuweilen von selbst, weichen auch bei mangelhafter Ernährung und, was z. B. die breiten Feigwarzen u. s. w. anbetrifft, den specifisch antisyphilitischen Mitteln. Die eigentliche Hypertrophie des Fettgewebes, die Fettsucht, und die accidentelle Bildung dieser Gewebe in verschiedenen Organen wird durch Mittel, welche die Ernährung herabsetzen, also durch Verminderung der Nahrungsmittel und durch mehrere Salze der Alkalien beschränkt, vielleicht auch wohl, selten aber ganz beseitigt.

3. Exsudate in Folge der verschiedenen Arten von Gefässfülle. In dieser Beziehung sind Serum, Eiter, Faserstoff, Tuberkeln und Concremente zu unterscheiden. Beim Ergusse von Serum in eine seröse Höhle oder in das Bindegewebe aus dieser oder jener Ursache ist von einer Auflösung nicht die Rede, da die Masse flüssig ist. Um diese Flüssigkeit wieder fortzuschaffen kommt es darauf an, die Ursache, aus welcher der Erguss erfolgte, zu beseitigen und die Resorption zu befördern (vergl. die Resolventia als Diuretica). Ist aus dem Exsudate Eiter gebildet, so sind die Eiterkügelchen und die Flüssigkeit zu unterscheiden; die letztere kann mehr oder weniger durch Arzneimittel in das Blut zurückgeführt werden (vergl. die Resolventia als Diuretica), die Eiterkügelchen dagegen bleiben ihrer Grösse wegen

davon ausgeschlossen. Aus diesem Grunde sieht man zuweilen in Leichen nach Abnahme der Exsudatmasse einen dicken Eiter zurückgeblieben. Die Eiterkügelchen können zerfallen und die zerfallene Masse kann aufgelöst und resorbirt werden, so dass auf diese Weise eine Eiteransammlung an einem bestimmten Orte wieder vollständig verschwinden kann. Mittel aber, welche dieses Zerfallen und Auflösen der Eiterkügelchen befördern, kennt man zur Zeit noch nicht. Exsudate von Faserstoff können durch Arzneimittel aufgelöst werden, so lange noch kein Gewebe aus demselben gebildet ist; er ist nämlich in kaustischen, kohlensauren u. s. w. Alkalien löslich. Die eben genannten Resolventia und die pflanzensauren Salze, welche im Blute in kohlensaure Salze umgeändert werden, geben dem Blutserum, mithin auch der Flüssigkeit, welche aus den kleinen Gefässen fortwährend exsudirt, und daher auch der, welche sich mit dem exsudirten Faserstoff mischt, eine Eigenschaft, welche einer sehr schwachen Auflösung von kohlensauren Alkalien analog ist. Je neuer das Exsudat ist, desto wirksamer sind diese Mittel, je mehr Bindegewebe sich aber im Faserstoffe u. s. w. bereits gebildet hat, desto mehr bleibt ungelöst zurück; deshalb finden wir bei solchen Exsudaten so oft Verwachsungen z. B. der beiden Pleurablätter, indem das Bindegewebe zurückbleibt und die Verwachsung bedingt, alles Übrige aber aufgelöst und resorbirt worden ist. Die Tuberkeln werden durch Resolventia gewiss selten beseitigt; diese Mittel können aber in der Tuberkelkrankheit anderweitig sehr nützlich werden. Um dies verständlicher zu machen, ist es nothwendig, etwas näher in das Wesen der Tuberkel einzugehen. Die microscopischen Elemente sind feste Körner von verschiedener Grösse mit Kernzellen verschiedener Entwickelungsstufen untermischt und von der Membran der Lungenbläschen durchzogen. Es scheinen die Lungenbläschen mit dem erwähnten Inhalte ausgefüllt, die Membran derselben dadurch blutleer geworden und atrophirt zu sein. Je grösser die Zahl der so erkrankten Lungenbläschen ist, desto grösser der Tuberkel. Eine Auflösung dieser Ablagerungen kann durch Resolventia schwerlich erfolgen, indem man dem Blutserum eine dazu geeignete Beschaffenheit nicht ertheilen kann; sie kann um so weniger erfolgen, als die Membran der Lungenbläschen kein Blut mehr führt. Erfolgt ein Zerfallen und eine theilweise Auflösung durch

diese Mittel, so würde auch nicht bloss der Inhalt der Lungenbläschen diese Veränderung erleiden, sondern die Bläschen selbst würden zugleich zerstört werden: man würde den Process herbeiführen, welcher als Erweichung der Tuberkeln bekannt ist und auch wirklich einzutreten scheint, wenn Resolventia zu lange und in grosser Menge gebraucht werden. Der Tod erfolgt meistens nur um so rascher. So weit die bisherigen Untersuchungen reichen, heilt eine Tuberkelmasse in seltenen Fällen, und zwar entweder durch Erweichung und Entleerung derselben mit zurückbleibender Eiterhöhle oder Narbenbildung, oder zweitens durch Verkreidung. — In dem ersten Falle wäre mithin die Erweichung das Mittel zur Heilung, indem das Leben nachher fortbesteht, entweder unter Zurückbleiben einer Eiterhöhle oder unter Narbenbildung. Man kann also nicht läugnen, dass es auch Mittel gebe, welche diesen Process begünstigen, und dass Resolventia nützlich sein können. Ein so günstiger Ausgang ist aber nur bei beschränkter Erkrankung der Lunge möglich, während bei weit verbreiteter Tuberculosis dieses Verfahren die Schwindsucht und den Tod nur um so schneller herbeiführt, je stärker das Resolvens ist und je länger es gebraucht wird. In dieser Weise sieht man, dass die Thermen zu Karlsbad aus einer Tuberculosis die Schwindsucht rasch entwickeln, während die schwachen Thermen zu Ems nicht selten heilsam wirken, sei es durch Beseitigung von Complicationen, sei es durch Beförderung der Resorption neuer Exsudate oder vielleicht auch durch Beförderung der Erweichung. Die Heilung durch Verkreidung setzt eine Auflösung und Resorption der organischen Substanzen und ein Zurückbleiben der Kalksalze oder vielleicht auch eine Ablagerung derselben voraus. Diesen Process scheinen Resolventia nicht zu bedingen, wenigstens lässt es sich nicht nachweisen. Abgesehen von den Tuberkelmassen selbst findet man in den derartig erkrankten Lungen mehr oder minder neu entstandene Exsudate, auf welche die Resolventia in der oben angegebenen Weise wirken können. Endlich ist noch zu beachten, dass die Resolventia auf Krankheitszustände in anderen Organen, welche die Tuberculosis verschlimmern, einen vortheilhaften Einfluss üben können. Unberücksichtigt muss man dagegen zur Zeit die Meinung lassen, dass diese Mittel die tuberculöse Dyskrasie tilgen sollen, da diese, wenn sie auch höchst wahrscheinlich vorhanden ist, doch ihrer Natur nach nicht gekannt

ist und die Empirie einen Erfolg der Art nicht nachweist. — Die Verkalkungen, wie sie in den Arterien, in verschiedenen Geweben, in Tuberkeln u. s. w. vorkommen, bestehen aus kohlensauren und phosphorsauren Salzen der Kalkerde und Magnesia; diese werden erfahrungsgemäss durch Resolventia nicht beseitigt. Ebensowenig weiss man mit Sicherheit, ob die Gichtconcremente (harnsaures Natron) durch Wasser (Wasserkur) oder durch Beschränkung der Ernährung aufgelöst werden können; die directen Resolventia bleiben ohne Nutzen. Von der Steinkrankheit wird später die Rede sein (vergl. Resolventia als Antilithica).

Betrachtet man die *Medicamenta resolventia* dieser Klasse in ihrer auflösenden Wirkung, so ist zunächst hervorzuheben, dass diejenigen, welche nach der Resorption im Blute als doppelt-kohlensaure Salze vorkommen, vorzugsweise sich wirksam zeigen, mithin die kaustischen Alkalien, die kohlensauren und die pflanzensauren Salze derselben; ausserdem aber rechnet man hierher noch die Seife und den Borax. Die Art ihrer Wirkung scheint darin zu bestehen, dass das Blut nach der Resorption derselben stärker alkalisch reagirt, mithin mehr doppelt-kohlensaures Natron enthält, und dass es ärmer an Faserstoff und daher weniger gerinnbar wird. Diese Beschaffenheit des Blutserums, welches alle Gewebe tränkt, bewirkt auf der einen Seite die Auflösung von einigen Stoffen, welche sonst ungelöst geblieben oder erst viel später gelöst worden wären, und hemmt auf der anderen Seite bei dem geringeren Gehalte an Faserstoff die Ernährung. Auch ist noch zu beachten, dass diese Mittel die Verdauung schwächen, daher auch die Blutbildung herabsetzen und indirect auflösen. Es wäre nun zunächst zu bestimmen, wie sich ein gesunder Körper beim Gebrauche dieser Mittel verhielte; aber leider fehlt es hier an Beobachtungen. Abgesehen von der Veränderung des Blutes sehen wir sehr oft eine viel bedeutendere Abmagerung des Körpers erfolgen, als von der Störung der Verdauung und dem verminderten Genusse von Nahrungsmitteln allein abgeleitet werden kann. Man beobachtet eine rasche Abnahme des Fettes, kennt aber das Verhalten der Muskeln, Gefässe, Nerven u. s. w. gar nicht.

Von den Krankheitsproducten, welche man durch diese Resolventia beseitigen kann, ist so eben die Rede gewesen.

Als *Diuretica*. Die *Remedia diuretica* im Allgemeinen

sind bereits früher (Band II. Seite 49.) abgehandelt, weshalb hier nur die Resolventia im Speciellen als harntreibende Mittel zu betrachten sind.

Das Verhalten der Resolventia zu den Harnorganen ist Seite 136. erörtert, wo besonders hervorgehoben wurde, dass die Salze zum Theil unverändert (schwefelsaures Kali), zum Theil verändert (weinsteinsaures Kali als kohlensaures Kali) ausgeschieden werden, dass die Menge des gelassenen Urins bald nach der Resorption der Salze zunimmt, dass der Harn in Verhältniss zum Wasser ärmer an festen Bestandtheilen wird, und dass der Harn, welcher die ausgeschiedenen Salze enthält, reizend auf die Blase wirkt und einen vermehrten Drang zum Harnen hervorruft.

Die diuretische Wirkung der Resolventia benutzt man in der Wassersucht und in Krankheiten mit sogenannten Schärfen.

In der Wassersucht wendet man die Mittel dieser Klasse theils zur Beseitigung der Grundkrankheit an, theils um durch vermehrte Harnabsonderung oder Darmausleerungen die Resorption des ausgetretenen Serums zu bewirken.

Unter den Grundkrankheiten der Wassersucht, welche mit diesen Mitteln behandelt werden, sind Entzündungen und gehemmter Rückfluss des Blutes zu nennen. In den Entzündungen nützen sie theils durch Verminderung der Herzthätigkeit (*Kali nitricum*), theils durch Verflüssigung des Blutes (*Kali carbonicum* etc.), wovon bereits Seite 150. die Rede war. Bei gehemmtem Rückflusse des Blutes passen sie nur unter bestimmten Umständen, nämlich dann, wenn die Ursache dieser Hemmung durch sie beseitigt werden kann. Dergleichen Fälle kommen bei Krankheiten der Leber und anderer Organe vor, in welchen z. B. die Veränderung der Leber, das Exsudat in derselben, durch Resolventia (vergl. Seite 154.) gehoben werden und das Blut die Leber wiederum frei durchströmen kann. Bei Leberkrankheiten können diese Mittel auch als Cathartica nützen, indem sie die Entleerung in den Gallengängen stockender Galle befördern und dadurch den Druck auf die Gefässe der Leber aufheben. Von den Wassersuchten, welche durch Krankheiten der lymphatischen Gefässe entstehen, kann hier nur insofern die Rede sein, als Entzündungen derselben und die durch diese gesetzten Exsudate die Wassersucht bedingen.

Abgesehen von der Beseitigung der Grundkrankheit sind

diese Mittel in der Wassersucht sehr nützlich durch ihre Wirkung auf die Nieren. Es werden später bei *Kali carbonicum* und *Kali aceticum* Versuche an gesunden Menschen angeführt werden, denen zu Folge die Menge des Harnes durch diese Salze sehr bedeutend vermehrt wird und der Harn viel Wasser und wenig feste Bestandtheile enthält. Gelingt es in der Wassersucht, eine vermehrte Entleerung des Harns hervorzurufen, so findet man den Urin ebenfalls arm an festen Bestandtheilen. In einem Falle betrug das specifische Gewicht des Urins vor Anwendung des Mittels 1,022, fiel aber, als nach Anwendung von *Kali carbonicum* eine sehr reichliche Harnabsonderung eintrat, auf 1,01. Da der Kranke zu dieser Zeit wenig getrunken hatte, so musste durch die Entleerung einer so wässerigen Flüssigkeit das Blut reicher an festen Bestandtheilen werden; daher ist es sehr wahrscheinlich, dass die Abnahme der Wassersucht durch die auf dem genannten Wege gesteigerte Endosmose erfolgte. (*C. G. Mitscherlich: die Wirkung der diuretischen Mittel, in Müller's Archiv für Physiologie* 1837.) Diese vermehrte Diurese kann aber nur dann von nachhaltigem Nutzen sein, wenn gleichzeitig die Ursache der Wassersucht beseitigt wird, weshalb diese Mittel in den Fällen, in welchen eine Entzündung mit rein serösem Ergusse oder eine durch diese Mittel heilbare Hemmung des Rückflusses des Blutes vorhanden sind, oft den glänzendsten Erfolg haben.

In ähnlicher Weise wirken die Mittel dieser Klasse in der Wassersucht, wenn man sie in grossen Gaben als Abführmittel giebt. Abgesehen von den Fällen, in welchen sie als Abführmittel die Grundkrankheit heben, rufen sie wässerige Stuhlausleerungen hervor und verändern dadurch das Blut in ähnlicher Weise wie durch vermehrte Urinabsonderung. Für diese Erklärung liegen aber nur wenige positive Thatsachen vor, indem man die flüssigen Darmausleerungen nur ein Mal in der Art, wie oben beim Harn angegeben ist, untersucht hat. *C. Schmidt* (*Characteristik der epidemischen Cholera. Leipzig* 1850. Seite 90.) wies nämlich nach, dass die Darmausleerungen, welche auf *Folia Sennae* eintraten, sehr viel Wasser, sehr wenig Eiweiss und auch weniger Salze, als das Serum des Blutes enthalten, dass das Blut mithin dadurch reicher an festen Bestandtheilen werden müsse. Diese Wirkung ist indess wohl von keiner grossen Bedeutung, weil

man derartige Darmausleerungen, wie sie zur Heilung einer Wassersucht auf diesem Wege erforderlich sein würden, durch die Salze selten hervorrufen darf. Man giebt für diesen Zweck den *Cathartica drastica* den Vorzug, weil sie die Verdauung weniger stören und daher anhaltender gebraucht werden können.

In Krankheiten, welche man von sogenannten Schärfen im Blute ableitet, sind die *Medicamenta resolventia* vielfach empfohlen. Von diesen Krankheiten, zu denen man mehrere Formen von chronischen Exanthemen und von krampfhaften Beschwerden rechnet, ist bereits (Bd. II. Seite 52.) angeführt, dass die Schärfe nur als eine wahrscheinlich vorhandene angenommen werde, aber nicht nachgewiesen sei. Die genannten Mittel werden in vielen Fällen mit Erfolg angewendet z. B. in der Urticaria, in denen die Besserung offenbar häufig zu rasch eintritt, als dass sie von der antiphlogistischen Wirkung abgeleitet werden könnte. Es ist denkbar, aber keinesweges erwiesen, dass die Schärfe des Blutes durch Vermehrung der Diurese aus dem Körper entfernt wird.

Als *Expectorantia.* Die *Remedia expectorantia* sind im Allgemeinen bereits (Bd. II. Seite 538.) erörtert.

Die Resolventia wirken nicht auf den Act der Expectoration, auf die Fortbewegung der Auswurfsstoffe in den Lungen, weder durch vermehrte Contraction in den Bronchien, noch durch Bethätigung der das Husten bewirkenden motorischen Nerven, welche Wirkungsweise bei den scharfen und erregenden Mitteln nachgewiesen ist. Aber man kann durch sie auf die Beschaffenheit der Auswurfsstoffe und auf die näheren und entfernteren Zustände, welche diese bedingen, einwirken. Das Exsudat, welches durch eine Entzündung der Lungen oder der Luftröhre in die Luftzellen und in die Bronchien ergossen ist, wird oft nur durch die heftigsten Anstrengungen heraus geworfen. In dem Maasse, als die Resolventia die Entzündung mässigen und beseitigen, sei es durch Verminderung der Herzthätigkeit oder durch Verflüssigung des Blutes, werden die Gefässe wieder frei und durchgängig, und der Druck auf die Luftwege vermindert. Das Exsudat löst sich nun beim Husten leichter, indem die Bronchien sich zusammenziehen und ihren Inhalt nach oben schaffen können. Ist der Auswurf bei chronischen Entzündungen, bei Blennorhöen, zähe, und kann er aus diesem Grunde nur mit Mühe ausgeworfen werden,

so bewirken die Resolventia eine dünnere Absonderung in den Schleimhäuten der Lungen und der Auswurf erfolgt leichter. Die oben erwähnten acuten Entzündungen und die Blennorrhöen können durch Krankheiten entfernter Organe unterhalten und verschlimmert werden. Ist z. B. die Blutmenge, welche durch das Herz in die Lungen getrieben wird, zu gross in Verhältniss zu der Capacität der letzteren, wie dies bei Hypertrophie des rechten Ventrikels oder bei verengten Lungen z. B. in der Tuberculosis vorkommt, so nützen die Mittel, welche die Herzthätigkeit herabsetzen, besonders die *Folia Digitalis*, weniger der Salpeter, weil dessen Wirkung von zu kurzer Dauer ist. In anderen Fällen sieht man, dass ein gehemmter und unregelmässiger Rückfluss des Blutes durch die Leber, durch die Hämorrhoidalvenen u. s. w. mittelst der Störung des Blutumlaufs oder durch eine veränderte Blutmischung einen sehr nachtheiligen Einfluss auf die Lungen ausübt. Insoweit die Resolventia diese Zustände mildern oder heben, wirken sie indirect auf die Krankheit der Athmungswerkzeuge, auf das durch dieselbe bedingte Exsudat und auf die Expectoration.

Als *Emmenagoga* und *Styptica*. Von den *Remedia emmenagoga* war bereits die Rede (vergl. Bd. II. Seite 55.). Die Resolventia, besonders diejenigen, durch welche man eine Verflüssigung des Blutes hervorrufen kann, bewirken einen stärkeren Blutfluss der Periode, jedoch nicht andauernd; denn nach längeren Gebrauche derselben, wenn mangelhafte Blutbildung und Ernährung eingetreten sind, stellt sich auch wohl ein zu geringer Blutabgang ein. In bestimmten Krankheiten werden diese Mittel Emmenagoga, nämlich dann, wenn die Ursache der Menostasie oder der zu sparsamen Menses durch sie gehoben wird. Dahin gehören Entzündungen der Gebärmutter und deren Folgen, indem diese Mittel als Antiphlogistica und Resolventia zur Beseitigung der Krankheit beitragen.

Auf der anderen Seite findet man, dass partielle Entzündungen der Gebärmutter und Entzündungen der Ovarien und deren Folgen zu starken Blutverlust zur Folge haben. Diese Art der Metrorrhagie wird durch die Resolventia in dem Maasse beseitigt, als sie antiphlogistisch und auflösend wirken. Es mag hier zugleich bemerkt werden, dass auch Blutungen anderer Organe aus denselben Ursachen durch die Verminderung der Herzthätigkeit, durch

die Umänderung des Blutes und durch die auflösende Wirkung der Resolventia gemildert oder gestillt werden können. Sie sind also auch Styptica im therapeutischen Sinne des Wortes.

Als *Antispasmodica* und *Anodyna.* Ueber die *Remedia antispasmodica* und *anodyna* im Allgemeinen ist bereits früher (Bd. II. Seite 56.) das Nothwendige gesagt. Wenn viel Säure in den ersten Wegen Krämpfe hervorruft, so wird das Antacidum (vergl. Seite 139.) zum krampfstillenden Mittel. Ist der Krampf die Folge einer Blutfülle oder einer ausgebildeten Entzündung, so wird das Resolvens in dem Maasse Antispasmodicum, als es diese Ursachen des Krampfes hebt. Ausschwitzungen und deren Folgen erzeugen sowohl Krampf als Lähmung; insofern das Resolvens daher diese Grundkrankheit des Krampfes hebt, wird es zum krampfstillenden Mittel. Entsteht der Krampf in Folge von scharfen Stoffen, welche in das Blut übergegangen sind oder sich in demselben gebildet haben, so können diese Mittel vielleicht auch dadurch nützen, dass sie die Diurese und die Ausscheidung der Schärfen befördern.

Was vom Krampfe gesagt ist, gilt auch von Neuralgien.

Als *Antiparalytica.* Die *Remedia antiparalytica* sind bereits im Allgemeinen erörtert (vergl. Bd. II. Seite 58.) Wenn Erguss von Serum durch Druck Lähmung erzeugt, so können die Resolventia durch Beförderung der Harnabsonderung (vergl. Seite 158.) die Resorption des Wassers bewirken und in Folge dessen die Lähmung heben, wenn nicht bereits unheilbare Veränderungen in den Centralorganen oder in den leitenden Nerven erfolgt sind. In ähnlicher Weise, durch Hebung der Ursache, wirken sie auch, wenn Lähmungen durch Druck, wie Blutfülle und Blutaustritt, durch Ausschwitzung und deren Folgen, wie feste Exsudate u. s. w., entstanden sind: sie wirken dann als Antiphlogistica und als Resolventia, (vergl. Seite 150. und 157.)

Als *Antilithica.* Die Behandlung der Steinkrankheit nach ihren Hauptdifferenzen ist bereits (Seite 20.) angedeutet. Hier kommen nur die Harnsteine in Betracht, welche aus freier Harnsäure und harnsaurem Ammoniak bestehen.

Die Harnsäure, das harnsaure Ammoniak und auch das saure harnsaure Kali und Natron sind in Wasser sehr schwer löslich, während das neutrale harnsaure Alkali in demselben etwas leichter löslich

ist. In dieser Beziehung, und weil die Harnsäure die kohlensauren und doppelt-kohlensauren Alkalien zersetzt, hat man mehrere Mittel dieser Klasse als Antilithica benutzt. Insofern man nämlich durch die kohlensauren wie auch durch die pflanzensauren Alkalien den Harn alkalisch machen und für längere Zeit erhalten kann, so dass er mit Säuren aufbraust und alle Harnsäure als neutrales harnsaures Natron mit dem Urine entleert wird, so hegte man die Hoffnung, die Steine, welche aus Harnsäure oder harnsaurem Ammoniak bestehen, auflösen zu können. Die Empirie hat einen geringen Erfolg dieser Behandlung nachgewiesen. Die Auflösung und selbst die Verkleinerung der Steine erfolgt gar nicht oder so schwer und so langsam (jene ist nicht sicher nachgewiesen), dass man bei grösseren Steinen von diesem Verfahren ganz absteht. Die Ursache dieses Misslingens ist die, dass man einmal den Harn nicht hinreichend lange alkalisch erhalten kann, ohne anderweitig zu grosse Nachtheile in der Verdauung und Ernährung hervorzurufen, und zweitens, dass die Steine nicht immer bloss aus der Harnsäure und harnsaurem Ammoniak bestehen, sondern zuweilen aus abwechselnden Schichten von diesen und den phosphorsauren Salzen und fast immer mehr oder weniger auch aus verhärteten organischen Substanzen z. B. dem Blasenschleime, welche die Einwirkung des schwach alkalischen Harnes beschränken. Es ist selbst zu fürchten, dass sich aus dem alkalischen Harne phosphorsaure Ammoniak-Magnesia und phosphorsaure Kalkerde auf den Stein ablagere. Aus diesem Grunde beschränkt man zur Zeit die Anwendung der Resolventia auf die Fälle, in denen man Gries von der genannten Zusammensetzung abgehen findet oder nur sehr kleine Steine in der Blase oder in der Nieren zu haben glaubt. Man hat diese Mittel ebenfalls empfohlen, um die Wiederentstehung der auf anderem Wege, durch Steinschnitt oder Lithotripsie, entfernten Stein zu verhüten; von dieser Behandlung kann man wenigstens mehr hoffen, als von der Auflösung der gebildeten Steine. Bestand der Stein aus freier Harnsäure oder geht Gries von derselben Zusammensetzung ab, so sind zunächst Störungen der Verdauung zu beseitigen, die Diät und die Lebensart des Kranken so einzurichten, dass die Bildung der Harnsäure beschränkt werde. In diesen Fällen nützen dann ferner die Obstkuren, die kohlensauren Alkalien für sich oder als Mineralwasser, die pflanzensauren Alkalien und der

Borax. Viel weniger ist schon auf Erfolg zu rechnen, wenn der Stein aus harnsaurem Ammoniak bestand; in diesem Falle nämlich ist ein Leiden der Blase selbst vorhanden, bei welchem der Harnstoff sich in kohlensaures Ammoniak umändert und dieses bei Gegenwart von saurem harnsaurem Natron das schwer lösliche harnsaure Ammoniak ausscheidet. In diesem Falle kommt es darauf an, nicht allein die Bildung der Harnsäure zu beschränken, sondern zunächst das Leiden der Blase zu beseitigen.

Äussere Anwendung der *Medicamenta resolventia.*

Je nach dem Grade, in welchem die Mittel dieser Klasse chemische Veränderungen in den Geweben hervorbringen, und je nach der Reaction, welche darauf eintritt, werden dieselben äusserlich gebraucht und zwar:

Als *Caustica.* Die *Remedia caustica* sind im Allgemeinen früher erörtert (vergl. Seite 21.). Aus der Klasse der Resolventia gehören die kaustischen Alkalien hierher, indem die übrigen so schwache chemische Veränderungen in den Geweben hervorrufen, dass sie als Caustica nicht gebraucht werden können. Die kaustischen Alkalien gehören zu der Gruppe, welche unter Bildung grösstentheils löslicher Verbindungen in die Tiefe dringen und daher tief ätzen, in der Folge eine mässige Entzündung und Ausschwitzung hervorrufen, in welcher nur sparsam Eiterkügelchen sich bilden (dünner Eiter).

Diese kaustischen Alkalien sind vorzugsweise angezeigt:

1. Zur Zerstörung von Hypertrophien und Neubildungen, bei welchen eine tiefere und weiter ausgebreitete Zerstörung nothwendig ist. In den meisten Fällen verdienen jedoch die Mineralsäuren den Vorzug, welche, wenn sie auch grössere Schmerzen machen, eine zur schnelleren Vernarbung führende Entzündung bewirken.

2. Zur Zerstörung von Giften in Wunden z. B. beim Bisse toller Hunde, giftiger Schlangen u. s. w. Durch diese Ätzmittel ist man im Stande, rasch und tief zu zerstören, und die lange dauernde Eiterung und die späte Vernarbung ist in diesen Fällen erwünscht.

3. Zur Bildung von Fontanellen und zur Eröffnung von Abscessen.

Als *Rubefacientia.* Werden die kaustischen Alkalien in einer sehr verdünnten Auflösung angewendet, so erfolgt eine sehr geringe Veränderung der Gewebe; als Reaction stellt sich aber eine schwächere oder stärkere Entzündung je nach der Dauer der Einwirkung ein. Die Auflösungen der Salze rufen, wenn sie auf die Haut gebracht werden, ebenfalls eine Entzündung hervor, welche bei stärkerem Grade derselben in Ausschwitzung, Bläschenbildung und Abschuppung übergeht, ohne dass man im Stande ist, wesentliche chemische Veränderungen in der Haut nachzuweisen, obgleich sie unstreitig durch die Einwirkung hervorgebracht sind. Man benutzt sie sowohl als erregende Mittel für den kranken Theil selbst, wie auch als ableitendes und allgemein aufregendes Mittel. Davon war bereits früher die Rede (Bd. II. Seite 546.).

Als *Resolventia.* Bei den Folgen einer Hautentzündung, bei Verhärtungen in diesem oder jenem Theile der Haut wirken diese Mittel auflösend. Dies geschieht zum Theil auf chemischem Wege, besonders durch verdünnte Auflösungen der kaustischen Alkalien. Zunächst wird das Fett auf der Haut theils verseift, theils gelockert und weggeschafft, sodann erfolgt auch eine ähnliche Wirkung auf das Fett in den Talgdrüsen, und endlich können chemische Veränderungen in der Tiefe eintreten in dem Grade, als das Mittel in das Corium eindringt. In dieser Art nützen alkalische Bäder und Seifenbäder in Krankheiten der Haut. Eine auflösende Wirkung kann aber auch eintreten und tritt nicht selten ein, wenn auf äussere Anwendung eines Resolvens eine Entzündung als Reaction folgt, indem durch das neue Exsudat das ältere zuweilen verflüssigt wird.

Um eine allgemeine Wirkung auf anderem als sympathischem Wege hervorzubringen, ist erforderlich, dass die Salze von der Haut aus in das Blut übergehen. Dieser Übergang erfolgt aber langsam und übt nur dann einen Einfluss auf den Körper aus, wenn man die Anwendung derselben lange fortsetzt und grosse Hautflächen in Anspruch nimmt z. B. in Bädern. Nach *d'Arcet* jedoch reicht ein Bad vom Thermalwasser von Vichy (doppelt-kohlensaures Natron) hin, um den Urin alkalisch zu machen. Die Wirkung muss ihrem Wesen nach dieselbe sein, welche man beim inneren Gebrauche dieser Mittel in Folge der Resorption wahrnimmt. In den meisten Krankheiten ist der Er-

folg, welchen Bäder hervorrufen, grösstentheils von den Veränderungen in der Haut, mögen diese sich durch örtliche Reaction oder auf sympathischem Wege durch veränderte Function in entfernten Organen aussprechen, abzuleiten, und man kann in nur wenigen Fällen mit Sicherheit einen Theil des Erfolges von dem resorbirten Salze ableiten. Es ist daher die Frage, welche örtliche und allgemeine Wirkungen diese Mittel bei äusserer Anwendung auf diesem Wege hervorrufen können. Sie wirken theils als Resolventia in der Haut selbst, wie oben angegeben ist, und durch eine Vermehrung der Absonderung der Schweiss- und Talgdrüsen in der Nachwirkung, theils als Rubefacientia, sowohl als ableitende Mittel auf einen grösseren oder geringeren Theil der Haut, als auch durch die Reizung der sensibeln Nerven der Haut allgemein erregend.

Erste Ordnung der auflösenden Mittel.

Mittel, welche in grossen Gaben durch Ätzung zerstören, in kleinen Gaben unter Verflüssigung des Blutes auflösen und den Harn treiben, *Resolventia caustica.*

Kali hydricum. Kalihydrat.

Das Kali hat eine grosse Verwandtschaft zum Wasser und verbindet sich mit demselben unter Entwickelung von viel Wärme. Das Kalihydrat krystallisirt, hat ein spec. Gewicht von 2,1, schwitzt vor der Rothglühhitze und ist bei höherer Temperatur flüchtig. Es besteht aus 84 pCt. Kali und 16 pCt. Wasser ($\dot{K}\ \dot{H}$), verbindet sich aber mit noch mehr Wasser ($\dot{K}\ \dot{H}^{6}$) unter Entwickelung von Wärme, wenn man zu geschmolzenem Kali etwas Wasser hinzusetzt. Das Kalihydrat zieht aus der Luft sehr schnell Wasser an, indem es zerfliesst, und verbindet sich mit der Kohlensäure derselben. Es ist in $\frac{1}{2}$ Theile Wasser und in Alkohol löslich; durch die Löslichkeit in Alkohol unterscheidet es sich von den kohlensauren Salzen. Weinsteinsäure fällt aus der Kalilösung das schwer lösliche saure weinsteinsaure Kali, Platinchlorid giebt einen gelben, in Weingeist unlöslichen Niederschlag.

Das im Handel vorkommende Kalihydrat enthält viel kohlensaures Kali, Chlorkalium, schwefelsaures Kali und andere Kalisalze, von denen es durch Auflösen in Alkohol befreit werden kann. Am reinsten und schnellsten erhält man es aus dem kohlensauren Kali, indem man dieses in 10 Theilen Wasser auflöst, zu der kochenden Auflösung nach und nach Kalkbrei hinzusetzt, und mit dem Kochen so lange fortfährt, bis eine Probe der über-

stehenden Flüssigkeit mit Säuren nur sehr wenig aufbraust; auf 10 Theile kohlensaures Kali werden 8 Theile Kalkerde, mithin ein Überschuss, verwandt. Etwas kohlensaures Kali bleibt dabei unzersetzt, was man durch das Aufbrausen mit Säuren und die Fällung mit Kalkwasser erkennen kann.

Liquor Kali hydrici Ph. Bor. (*Liquor Kali caustici*, *Lixivium causticum*, *Liquor Hydratis caustici*) wird erhalten, wenn man 2 Pfund gereinigtes kohlensaures Kali in dem zehnfachen Gewichte heissen Wassers auflöst und zu der kochenden Flüssigkeit 1 Pfund frisch gebrannte Kalkerde, welche vorher mit 3 Theilen Wasser zu einem Brei angerührt ist, allmälig so lange hinzusetzt, bis eine Probe der klaren Flüssigkeit beim Zusatze von Salzsäure nicht mehr aufbraust. Die erhaltene Flüssigkeit bringt man in Glasflaschen, welche gut verstopft werden, lässt den Kalk sich absetzen, giesst die klare Flüssigkeit ab und dampft dieselbe bis zum specifischen Gewichte von 1,335 bis 1,340 ab. Diese Kalihydratflüssigkeit soll farblos oder etwas gelblich und so viel als möglich frei von Kohlensäure sein. Sie enthält ungefähr 27 pCt. Kali.

Kali hydricum siccum Ph. Bor. (*Hydras kalicus*, *Kali causticum siccum*, *Alkali causticum*, *Alkali vegetabile causticum siccum*, *Causticum salinum*) wird bereitet, indem man den *Liquor Kali hydrici* zuerst schnell abdampft, bis ein auf kaltes Metall gebrachter Tropfen fest wird, dann bei gelindem Feuer unter beständigem Umrühren zu einem groben Pulver macht, dieses warm in ein erwärmtes, gut zu verschliessendes Gefäss schüttet, in welchem es aufbewahrt wird. Das Pulver soll weiss und so viel als möglich frei von kohlensauren und anderen Salzen u. s. w. sein. Es enthält etwas mehr Wasser als das Kalihydrat (*Kali hydricum fusum*).

Kali hydricum fusum Ph. Bor. (*Kali causticum fusum*, *Hydras kalicus fusus*, *Lapis causticus Chirurgorum*) wird bereitet, indem man den *Liquor Kali hydrici* so lange abdampft, bis die Masse ölartig fliesst, und dann in eine erwärmte Form ausgiesst; nach dem Erkalten bewahrt man es als Stäbchen in einem gut verschlossenen Gefässe auf. Es soll von weisser Farbe sein.

Die Einwirkung des Kalihydrates ist eine chemische und hängt zum Theil von der grossen Verwandtschaft des Kalis zum

Wasser und zu den Säuren, theils von dem Verhalten desselben zu den organischen Stoffen ab. Als Basis greift es stark ein, indem es den Natronsalzen u. s. w. die Säure entzieht. Das Verhalten zu den organischen Substanzen ist zum Theil noch unvollständig ermittelt. Das Fett wird verseift, wo das kaustische Kali einwirkt, z. B. auf der Haut. Mit dem löslichen Albumin verbindet sich das Kali zu dem sogenannten Kalialbuminate (100 Theile Albumin, 4,69 Theile Kali: *Lehmann*), dessen concentrirte Lösung beim Kochen eine in Wasser unlösliche Gallerte giebt, dessen verdünnte Lösung beim Zusatz von Essigsäure geronnenes Eiweiss ausscheidet; es ist indess noch zu untersuchen, ob das Albumin nicht eine Veränderung dabei erleidet. Mit dem geronnenen Eiweisse verbindet es sich, indem die alkalische Reaction ganz verschwindet. Die in Wasser löslichen Verbindungen des Kalis mit dem Casein und mit dem Fibrin sind noch weniger genau ermittelt. Das Haematin löst sich in einer schwachen Kalilösung leicht auf.

Die örtliche Einwirkung des Kalis auf die Haut und auf Schleimhäute kann man durch die nachstehenden Experimente ermitteln. Spannt man über ein Glas, in welches man eine concentrirte Auflösung von Kalihydrat gegossen hat, die Haut einer Leiche, so wirkt die Flüssigkeit zunächst auf die Epidermis und dann auf das Corium ein. Nach 12 Stunden findet man die Epidermis wesentlich verändert, von grauer Farbe und so weich, dass man sie mit der grössten Leichtigkeit von der röthlichen Lederhaut in Stücken abhebt, welche beim leisesten Drucke in kleinere zerfallen. Die Ursache dieser Veränderung erkennt man unter dem Mikroskope nach dem Zusatze von Wasser: man sieht die Intercellularräume sehr deutlich nach Auflösung der Zwischensubstanz, die Zellen am Rande von elliptischer, die übrigen zum Theil noch von polyedrischer Gestalt. Auch die jungen Zellen des *Rete Malpighii* sind noch deutlich zu erkennen. Die Lederhaut ist verhältnissmässig sehr wenig verändert: sie lässt sich ziemlich schwer trennen und enthält noch Bindegewebe, das aber beim Zusatze von Wasser zu einer granulirten Gallerte aufquillt, so dass man also auf eine Veränderung schliessen kann. Das elastische Gewebe ist aber sehr gut erhalten und anscheinend unverändert. Gefässe und Nerven sind in dem aufgequollenen Bindegewebe nicht zu unterscheiden. Diese Veränderungen der Haut kann

man noch genauer verfolgen, wenn man die Lösung auf die einzelnen Gewebe einwirken lässt. Epidermisstücke werden nach 12stündiger Einwirkung kleiner, etwas grauer von Farbe und sehr leicht trennbar, fast breiartig. In diesen sieht man ohne Zusatz von Wasser keine deutliche Structur, nach Zusatz desselben aber die leeren Intercellularräume von ziemlicher Breite, die Zellen des Randes elliptisch aufgequollen, die der Mitte noch polyedrisch und sehr durchsichtig, die jungen Zellen ebenfalls sehr durchsichtig. Stücke der Lederhaut verändern sich in derselben Zeit in der Art, dass sie viel kleiner werden, sich leicht zerreissen lassen und beim Zusatze von Wasser nur das elastische Gewebe zeigen, während das Bindegewebe theils aufgelöst, theils aufgequollen und durchsichtig erscheint, Gefässe und Nerven sich nicht mehr unterscheiden lassen. Die stärkere Veränderung des Corium, das Aufquellen und die theilweise Auflösung des Bindegewebes, rührt von der directen Einwirkung des Kalihydrates her. Capillargefässe aus der Retina werden anfangs sehr durchsichtig und schwach granulirt und in etwa 2 Stunden aufgelöst, etwas grössere Gefässe widerstehen länger, werden aber durchsichtiger und fein granulirt. Hierin liegt der Grund, warum beim Ätzen durch Kalihydrat starke Blutungen entstehen. Ein Stück des *Nervus cruralis* verhält sich gegen die Kalilösung in der Art, dass zuerst das Bindegewebe sich in der genannten Weise verändert, dass dann die Primitivröhren, welche sich leicht isoliren lassen, sehr durchsichtig werden, beim Zusatze von Wasser aber in eine Reihe von unregelmässigen Kugeln (Fett) zerfallen, indem wahrscheinlich die Scheide sich aufgelöst hat. Die organischen Muskelfasern in einem Stücke Muskelhaut des Magens bleiben mehrere Tage hindurch deutlich erkennbar, werden aber so weich, dass sie sehr leicht der Quere nach getrennt werden können und sich grösstentheils in Wasser lösen, während das elastische Gewebe zurückbleibt.

Lässt man die concentrirte Lösung von Kalihydrat auf die Haut eines lebenden Menschen z. B. auf die Aussenseite des Vorderarms einwirken, so entsteht als erstes Symptom ein sehr schwaches Stechen. Dieses erfolgt je nach der Individualität in auffallend verschiedener Zeit, bei einigen in 2 — 5 Minuten, bei anderen viel später, nimmt zu und ab, bleibt aber immer sehr unbedeutend, bis die Ätzung tiefer eindringt. Nach 5, 10, 30,

50 Minuten wird das Brennen stärker; man bemerkt einzelne bräunliche Punkte, welche allmälig grösser werden und zuletzt sich über die ganze betupfte Hautstelle verbreiten: sie rühren von dem Eindringen des Kalis in die Blutgefässe und von der Veränderung des Blutes her. Unterbricht man nun die Einwirkung, so findet man die Epidermis so erweicht, dass man sie in kleinen Stücken leicht abheben oder abwischen kann, und sieht nach Zusatz von Wasser die einzelnen Zellen derselben und die Intercellularräume sehr deutlich. Durch diese Veränderung der Epidermis unterscheidet sich das Kalihydrat von allen anderen Ätzmitteln. Das Corium ist braunroth geworden; man erkennt deutlich die kleineren und grösseren Gefässe, welche die Wundfläche durchziehen und die Ursache der braunrothen Farbe sind. Der Schmerz ist bei den meisten Menschen ein sehr geringer, nur ausnahmsweise lebhaft und hat eine diffuse Röthe der Umgegend zur Folge, während der Wundrand einen weissen Wall etwa von der Breite einer halben Linie durch Erhebung der Epidermis (Exsudat) zeigt. Der Schmerz verliert sich nach einer oder wenigen Stunden, die Wunde selbst ist bei der Berührung nur wenig empfindlich, die diffuse Röthe verschwindet, an der Stelle des weissen Walles zeigt sich Entzündungsröthe, welche ziemlich scharf begränzt ist und wie ein schmaler Streifen die Wunde umgiebt, die Epidermis trocknet zu einer grauen Masse ein, und wo sie fehlt, sieht man das braunrothe Corium. Der trockene Schorf wird dunkelbraun, haftet sehr lange, oft viele Wochen, wenn er nicht mechanisch entfernt wird. Die Ätzung beim lebenden Menschen geht rascher in die Tiefe als bei der Haut einer Leiche. In etwa 8 — 12 Stunden kann man die Lederhaut zerstören, so dass sich ein unter ihr liegender Abscess öffnet. Die auf eine Ätzung mit Kalihydrat eintretende Eiterung richtet sich hauptsächlich nach der Individualität; in Vergleich zur Schwefel- und Salpetersäure aber ist die Ausschwitzung und daher auch der Eiter dünner. Eben so ist die Entzündung eine schwächere und die Vernarbung erfolgt später.

Die Zerstörung der Schleimhäute erfolgt in ähnlicher Weise, aber viel rascher. Spannt man über ein Glas, in welchem sich eine concentrirte Lösung des Kalihydrates befindet, ein Stück vom Magen einer Leiche, so wird dieses in 24 — 36 Stunden so weich und dünn, dass es bei der leisesten Berührung zerreisst.

Man findet statt der Drüsen- und Gefässhaut einen Brei von gelblicher Farbe, welcher zunächst nach Innen theils aus Detritus, theils aus stark granulirten Wandungszellen und Stücken der Pepsindrüsen besteht; in der Tiefe aber enthält er die Drüsen, welche sehr leicht trennbar sind und aus stark granulirten Zellen bestehen, ausserdem gut erhaltenes, aber leicht zerreissbares elastisches und hie und da auch noch undeutlich zu erkennendes Bindegewebe, wogegen Gefässe und Nerven nicht zu finden sind. Die äussere Schicht besteht aus deutlich sichtbaren organischen Muskelfasern, welche sowohl unter sich als der Quere nach sehr leicht getrennt werden können und sich grösstentheils in Wasser lösen, ferner aus elastischem Gewebe und fein granulirtem, in Wasser gallertartig aufquellendem Bindegewebe in geringer Menge.

Vergiftungen mit kaustischem Kali sind bei Menschen auffallend selten vorgekommen, obgleich die Seifensiederlauge dazu so leicht Veranlassung geben kann. Ein Fall, in welchem eine Kranke, welche an Enteritis litt, aus Versehen eine Unze Kalilösung nahm und 14 Tage später starb, giebt gar keinen Aufschluss (*London Medical Gazette* 1842 — 43 *pag.* 188.). *Pallas* (*Recueil de Mémoires de Médecine etc. Tom.* XVII. *pag.* 330.) führt an, dass ein 9jähriges Mädchen 3 starke Schlucke einer Auflösung von 1 Pfunde Kali in einem Maasse Wasser trank. Es stellten sich sofort die heftigsten Schmerzen im Munde, in der Speiseröhre und in der Magengegend ein. Nach Darreichung von Mandelöl als Gegengift erfolgte mehrmaliges Erbrechen salbenähnlicher Massen, angeblich mit Stücken der Schleimhaut des Mundes, der Speiseröhre und des Magens untermischt. Eine schwache Verdauung blieb zurück. Andere Fälle scheinen nicht bekannt gemacht zu sein.

Durch Versuche an Thieren ist aber diese Vergiftung in ihren Einzelheiten ermittelt. *Orfila* (*Traité de Toxicologie Tome* I. *pag.* 211.) liess einen Hund 28 Gran trocknes Ätzkali verschlucken. Während des Verschluckens verhielt sich das Thier als wäre es gebrannt, erbrach nach 5 Minuten gelbe und grüne Massen von alkalischer Reaction, winselte, hatte die heftigsten Schmerzen, athmete schwer, brach 10 Minuten später blutige Massen aus, wurde an den folgenden Tagen zunehmend matter und starb in der Nacht nach dem dritten Tage. Die

Schleimhaut der Speiseröhre war geröthet und zeigte hie und da schwarze Stellen. Die innere Haut des leeren Magens war überall roth, in der Nähe des Pförtners befand sich ein rundes Loch von 8 Linien Durchmesser mit aufgeworfenem, blauschwarzem Rande. Die Schleimhaut des Zwölffinger- und Dünndarms war ebenfalls geröthet. In zwei anderen Versuchen brachte *Orfila* 41 Gr. trocknes Ätzkali mittelst einer Röhre in der Art in den Magen, dass die Speiseröhre von demselben nicht berührt wurde, und in einem dritten wurde dieselbe Menge des Giftes in etwas mehr als 30 Theilen Wasser gelöst eingespritzt. Es erfolgten auch hier Erbrechen schaumiger und blutiger Massen von alkalischer Reaction, die übrigen Vergiftungssymptome und der Tod in 24 bis 46 Stunden. Der Magen war stark entzündet und zeigte Ecchymosen und Geschwüre, indem die Schleimhaut an einigen Stellen zerstört war, eine Durchlöcherung fand sich aber nicht. Ebenso verhielt sich der untere Theil der Speiseröhre. *Bretonneau* (*Arch. gén. de Méd. Tome* XIII. *pag.* 373.) fand ebenfalls, dass das Ätzkali zu 32 Gran und darüber unter den angegebenen Erscheinungen den Tod zur Folge hatte, leitete aber das Erbrechen von der Verschwärung der Speiseröhre ab und beobachtete, dass ʒβ und selbst ʒij den Tod nicht herbeiführten, wenn sie, ohne die Speiseröhre zu berühren, unmittelbar in den Magen, in getheilten Gaben mit kleineren oder grösseren Zwischenräumen gebracht wurden. Es erfolgte Erbrechen von schaumigen, schleimigen und blutigen Massen; aber nach 2 Tagen, während welcher Zeit das Thier zwar wenig frass, jedoch keine anderweitigen Störungen der Functionen wahrnehmen liess, stellte sich das frühere Befinden wieder ein. Der Magen von diesen Thieren, welche nach mehreren Wochen erdrosselt wurden und bis dahin munter und gefrässig gewesen waren, war auffallend verändert; bei mehreren war die Schleimhaut zum grössten Theile zerstört, an einigen Stellen bildeten Muskel- und Bauchfellhaut dicke, runzlige, eingesenkte Narben, welche man von aussen wahrnehmen konnte. *Orfila* leitet den Grund der verschiedenen Wirkung bei diesen Versuchen und bei den seinigen, welche er in Folge jener anstellte, wohl mit Recht davon ab, dass *Bretonneau* das Gift in getheilten Gaben und in kleineren oder grösseren Zwischenräumen injicirte. Interessant ist aber die Beobachtung, dass die Thiere bei dieser Beschaffenheit des Magens

munter blieben und frassen. Etwa dem Ähnliches findet man auch selbst bei Menschen, welche an Magenkrebs leiden und ungeachtet sehr bedeutender Zerstörung doch noch zuweilen mit mehr oder minder grossem Appetite essen.

Orfila (*ibidem*) wies in einem solchen Vergiftungsversuche nach, dass man das Gift als kohlensaures Kali in der Leber, in der Milz und in den Nieren wiederfinden könne. In wie weit die Resorption des Giftes den Tod herbeiführen kann, lässt sich nicht angeben, da es an Beobachtungen in dieser Beziehung fehlt; erfolgt jedoch der Tod in kurzer Zeit nach der Vergiftung, so ist wohl mehr das resorbirte Alkali, als die Verletzung des Magens die Ursache desselben.

Die Behandlung einer Vergiftung mit kaustischem Kali besteht zunächst in der Neutralisation des Alkalis. Zu dem Ende giebt man dem Kranken sehr verdünnten Essig in entsprechend reichlicher Menge. Versuche, welche *Orfila* mit diesem Gegengifte an Thieren anstellte, fielen jedoch nur in der Art günstig aus, dass die Vergiftungssymptome milde auftraten, und dass bei der Section der am 4. oder 5. Tage gestorbenen Hunde die Magenhäute nicht zerstört waren (*Orfila* l. c. *pag*. 216.). Auch lässt man den Mund mit Essig und Wasser ausspülen, um das im Munde noch vorhandene Gift zu neutralisiren und die Ätzung daselbst möglichst zu beschränken. Statt des verdünnten Essigs kann man auch Citronensaft nehmen. Auch Öl wird als Gegengift empfohlen und von einigen Ärzten vorgezogen; es steht aber zu erwarten, dass nicht allein die Seifenbildung, welche langsam vor sich geht, den günstigen Erfolg herbeiführt, sondern dass das Öl auch dadurch wirksam ist, dass es einhüllt und Brechen erregt. Nächstdem folgt die Behandlung der Entzündung und deren Folgen.

Die sehr verdünnte Auflösung des kaustischen Kalis ist scharf von Geschmack, bewirkt als solche noch eine ziemlich starke Reizung der Schleimhaut des Mundes, des Schlundes und der Speiseröhre, wenn gleich von einer sichtbaren Ätzung, einer Auflösung der Epitheliums u. s. w. nach dem Herunterschlucken nichts zu sehen ist. Im Magen verbindet sich das Kali mit den Bestandtheilen des Mageninhaltes. Das Chlornatrium und die Milchsäure zersetzen sich mit dem hinzugekommenen Kali in der Art, dass Chlorkalium und milchsaures Kali gebildet werden und

erst die übrig bleibende Milchsäure an das Natron geht. Nächstdem verbindet sich das Kali mit den vorhandenen organischen Substanzen des Mageninhaltes, dem Eiweisse, dem Schleime u. s. w., und, wenn die Gabe eine grössere ist, mit Bestandtheilen der Magenhäute selbst, welche bei grosser Verdünnung des Mittels nur wenig verändert werden. Bei sehr kleinen Gaben entsteht daher hauptsächlich nur eine säuretilgende Wirkung, bei grossen Gaben aber leidet die Verdauung sehr bald, indem der Appetit sich verliert und die Verdauung sehr langsam vor sich geht. Nach der Resorption ist das Kali mit den stärksten Säuren des Blutserums verbunden, auch wenn es als freies Kali in das Blut gelangte, weil es die Natronsalze zersetzt. Die Menge des kohlensauren Natrons im Blute muss nothwendiger Weise zunehmen, möge das Kali bloss die Säure im Magen wegnehmen, möge es als freies Alkali oder mit organischen Substanzen verbunden in das Blut übergehen. Die dadurch entstehende Veränderung des Blutes kann von der des kohlensauren Kalis nicht verschieden sein, indem der Unterschied beider Mittel allein nur darin bestehen kann, dass das kaustische Kali die Verdauung mehr stört. Auch in Bezug auf die veränderte Function der verschiedenen Organe und auf die veränderte Beschaffenheit der Ab- und Aussonderung verhalten sich beide Mittel nothwendiger Weise ganz gleich. Sichere Beobachtungen am Krankenbette oder Versuche an Thieren, welche irgend eine Abweichung in der genannten Wirkung beider Mittel zeigten, liegen ebenfalls nicht vor. Aus diesem Grunde werden die Wirkungen des kaustischen Kalis nach dessen Resorption bei dem kohlensauren Kali erörtert werden.

Therapeutisch wendet man das kaustische Kali kaum noch innerlich an, und dies mit vollem Rechte, da es vor dem kohlensauren Kali keinen Vorzug, wohl aber den Nachtheil hat, dass es entweder nur in sehr kleinen Gaben angewendet werden kann oder die Verdauung bald stört. Die Behauptung einiger Ärzte, dass es stärker wirke, beruht allein darauf, dass es in Folge der stärkeren Verdauungsstörung die Ernährung mehr herabsetzt und zugleich mit der Abmagerung auch etwas rascher die Auflösung abgelagerter Stoffe zu Wege bringt. Die Fälle, in welchen das kaustische Kali früher häufig angewendet wurde, zu denen besonders die Steinkrankheit, die Scrofeln, die Gicht, Exsudate

und Verhärtungen gehören, werden beim kohlensauren Kali aufgeführt werden.

Man verordnet *Kali hydricum siccum* zu gr. β—iij, den *Liquor Kali hydrici* zu gtt. ij—x, 2 — 3 Male täglich; grössere Gaben, *Kali hydrici* ϶β — ʒj (*Dzondi*), stören die Verdauung zu sehr und sind dann nur allenfalls zulässig, wenn sie bald nach einer Mahlzeit gegeben werden. Es ist bei den kleineren Gaben zweckmässig, das Mittel in so vielem Chamillenthee, Fleischbrühe oder dergleichen nehmen zu lassen, dass die Auflösung keine brennende Empfindung auf der Zunge erregt. Die *Tinctura kalina*, eine Auflösung von 1 Theile trocknem kaustischem Kali in 6 bis 8 Theilen *Spiritus Vini rectificatissimus* (*Ph. Bor. Ed.* III. *et* V.) ist rothbraun von Farbe, indem ein Theil Alkohol sich zersetzt und Aldehyd, Essigsäure, Ameisensäure und wahrscheinlich Aldehydharz sich bilden. Dieses Präparat, welches man in der 6—8fachen Gabe des trocknen kaustischen Kalis verordnen kann, ist um so mehr zu entbehren, als es sich so leicht zersetzt.

Die äusserliche Anwendung des kaustischen Kalis ist sehr wichtig; es ist sowohl als zerstörendes, als auch in sehr verdünnter Auflösung als reizendes Mittel in Gebrauch.

1. Als Ätzmittel ist es in folgenden Fällen anzuwenden:

Wenn thierische Gifte in Wunden oder auf die Haut gekommen sind. Beim Bisse von giftigen Schlangen ist die Ätzung nur dann von Nutzen, wenn sie frühzeitig genug angewandt wird; nach Verlauf einer Viertelstunde kann sie schon zu spät kommen. Das Ätzmittel muss in die Tiefe dringen, weshalb das *Kali causticum* sehr brauchbar ist. *Fontana* rühmt das Ätzkali als ein specifisches Mittel gegen den Viperbiss; es wirkt aber wohl nur nach Art der Ätzmittel überhaupt. Bei Bisswunden von tollen Hunden ist das Ätzen mit dem kaustischen Kali aus denselben Gründen dringend erforderlich, und nachher das Auswaschen der Wunde mit einer Auflösung dieses Mittels sehr zu empfehlen. Die günstigen Resultate einer solchen Behandlung sind indess nicht allein dem Mittel zuzuschreiben, indem glücklicher Weise nicht jeder Biss die Wasserscheu erzeugt. Ist die Wunde schon vernarbt, so ätzt man die Stelle und erhält die Wunde in Eiterung. Bei dem Milzbrandgifte wäscht man die Haut sehr sorgfältig mit einer Auflösung des kaustischen Kalis ab, wenn dieselbe mit der Jauche bespritzt ist. Auch empfiehlt man, den aus-

gebildeten Carbunkel oder das vorher entzündete Zellgewebe durch Ätzung zu zerstören; in diesem Falle kann der Erfolg schon deshalb selten günstig sein, weil sich oft schon gleichzeitig an anderen, selbst inneren Theilen Carbunkel gebildet haben oder wenigstens die allgemeine Vergiftung erfolgt ist. Auch gegen das syphilitische Gift wird das Ätzkali gebraucht. Unmittelbar nach dem Beischlafe mit der Syphilis verdächtigen Personen ist das Waschen der betreffenden Geschlechtstheile mit einer sehr verdünnten Auflösung und die Einspritzung derselben in die Harnröhre gerühmt. Beim neu entstandenen Schanker, und besonders dann, wenn erst das Bläschen gebildet ist, verhütet das Ätzmittel die weitere Entwickelung des syphilitischen Characters im Geschwüre und mithin die Resorption des Giftes. Am männlichen Gliede aber und auch in der Scheide hat die Ätzung mit kaustischem Kali die unangenehme Folge, dass das Geschwür öfters sich ausbreitet und fast immer langsam heilt, während dieses Ätzmittel in anderer Beziehung entschieden den Vorzug verdient, da es in die Tiefe dringt und somit sicher so tief zerstört als das Gift eingedrungen ist. — Es ist nun die Frage, wie wirkt das Ätzmittel, zerstört es die Gifte auf chemischem Wege oder ätzt es bloss die Theile, welche das Gift enthalten, an und schafft das Gift mit den Producten der Ätzung, welche grösstentheils löslich sind, nach Aussen fort. *Ricord* (*Traité des maladies vénériennes Paris* 1838. *pag.* 178.) hat durch Versuche gezeigt, dass der Eiter eines syphilitischen Geschwürs durch die kaustischen Alkalien (Kali, Natron und Ammoniak), durch Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Essigsäure, Chlor, Gerbsäure, Wein und Alkohol überhaupt zersetzt werde. Er hat nämlich nachgewiesen, dass der Eiter, wenn er vorher mit einer dieser Substanzen gemischt war, durch Einimpfen kein syphilitisches Geschwür erzeuge.

Bei Hypertrophien und Neubildungen, bei Warzen, Feigwarzen, Telangiectasien, Caro luxurians, callösen Rändern der Geschwüre u. s. w. Das Ätzkali verdient dann den Vorzug, wenn es darauf ankommt, in die Tiefe zu ätzen; es hat aber die unangenehme Nebenwirkung, dass man die Ätzung nicht so genau begränzen kann, dass es daher zuweilen zu sehr in die Breite und Tiefe geht, und dass das entstandene Geschwür langsam heilt. Im Allgemeinen giebt man deshalb den Mineralsäuren

und dem salpetersauren Silberoxyde den Vorzug. Bei Warzen, Feigwarzen und Telangiectasien sind die Schwefelsäure und die Salpetersäure vorzuziehen. Bei der letztgenannten Krankheit gebraucht man indess das Ätzkali dann wohl, wenn die Gefässwucherung sehr tief in die Haut eindringt, muss aber die Blutung genau beachten, welche oft sehr stark wird. Das wilde Fleisch zerstört man am besten durch salpetersaures Silberoxyd, weil die hierauf folgende Entzündung und Eiterung entsprechend und eine tiefe Ätzung nicht erforderlich ist. Bei callösen Rändern von Geschwüren ist das Ätzen mit kaustischem Kali jedem anderen Ätzmittel vorzuziehen, weil es am schnellsten und sehr vollständig die Verhärtungen zerstört; es ist nur dann nicht passend, wenn der allgemeine Zustand des Kranken eine sehr schlechte Beschaffenheit des Geschwürs befürchten lässt. Man betupft die betreffenden Stellen mit dem Ätzstein (*Lapis causticus chirurgorum*) bis zur beabsichtigten Wirkung oder trägt das gepulverte trockene kaustische Kali in die Öffnung eines gefensterten Pflasters, welches so gelegt ist, dass es die Umgebung schützt, die Öffnung desselben aber den zu ätzenden Theil frei lässt. Die Empfehlung *Whately's*, Harnröhrenstricturen durch Ätzkali mittelst der Bougies zu zerstören, hat sich nicht bewährt; das Mittel zerfliesst und zerstört zu leicht die daneben liegenden gesunden Theile, weshalb man mit Recht dem Höllensteine (*Ducamp*, *Lallemand* und A.) den Vorzug giebt. Bei Verhärtungen des Gebärmutterhalses wird die Ätzung mit Hülfe eines Speculums vorgenommen. Selbst scirrhöse Verhärtungen hat *Dupuytren* in dieser Weise behandelt, auch bei aufgebrochenem Scirrh, nachdem er den kranken Theil mit dem Messer entfernt hatte, die Wundfläche mit dem kaustischen Kali geätzt.

Zur Bildung künstlicher Geschwüre benutzt man das Ätzkali selten, nur dann nämlich, wenn man eine stark eiternde Wundfläche hervorrufen will. Einige Ärzte empfahlen dies bei der Coxarthrocace, beim Blepharospasmus und bei der Blepharoplegie. Man legt auf die betreffende Stelle der Haut ein Stück Heftpflaster, welches in der Mitte ein rundes Loch von entsprechender Grösse hat, umgiebt diese Öffnung mit einem Walle von *Emplastrum Cerussae* oder dergleichen, trägt dann gröblich gestossenes kaustisches Kali 2 — 3 Linien hoch (von der Höhe des

Walles) in der Mitte auf, bedeckt es mit der obigen Pflastermasse in der Art, dass sie mit dem Walle genau schliesst, und legt zuletzt Heftpflaster, Compresse und Binde um. Nach 3 — 6 Stunden entfernt man den Verband, bedeckt den gebildeten Schorf mit erweichenden Breiumschlägen oder Salben, bis derselbe nach 4 oder 5 Tagen sich abstösst. Die Schmerzen sind beim Beginne der Ätzung ziemlich stark, nachher aber unbedeutend.

Zur Eröffnung von Abscessen bei messerscheuen Kranken eignet sich das kaustische Kali mehr als andere Ätzmittel. Es passt aber nicht, wenn der Abscess rasch geöffnet werden muss, indem bei diesem Verfahren immer zu lange Zeit bis zur Eröffnung verstreicht, und ebenfalls nicht, wenn der Abscess unter Fascien und Aponeurosen liegt. Zuweilen folgt auch die Resorption des Inhaltes des Abscesses in Folge der erregten Entzündung. Das Verfahren ist ähnlich dem oben angegebenen mittelst eines gefensterten Pflasters; zum Verbande wählt man aber eine reizende Salbe; öfters ist indess eine wiederholte Ätzung nothwendig.

2. In verdünnter Auflösung gebraucht man das kaustische Kali als gelinde ätzendes Mittel, um zu reizen, und zwar in Bädern, zu Umschlägen und Einspritzungen.

Für ein allgemeines Bad (Laugenbad) nimmt man *Kali hydrici sicci* ℥β bis j, selten bis zu ℥ij. Die Wirkung besteht zunächst darin, dass das Fett auf der Haut und zum Theil auch wohl in den Mündungen der Haarbälge und der Talgdrüsen durch Verseifung aufgelöst und weggenommen wird, in Folge dessen die Haut den Einwirkungen der atmosphärischen Luft mehr zugänglich und die Verdunstung aus der Haut befördert wird. Je nach der Dauer des Bades wird auch die Epidermis theils durch das Kali, theils durch das Wasser etwas erweicht und mehr oder weniger von der Auflösung der Lederhaut zugeführt, worauf dann öfters eine leichte Hautröthe mit schwachem Brennen und Stechen und nach dem Bade eine vermehrte Absonderung der Schweissdrüsen sich einstellen. Diese Erscheinungen zeigen sich um so stärker, je mehr kaustisches Kali zu dem Bade verwandt wird, und je höher die Temperatur desselben ist, indem die Wirkung abhängig ist vom Kali, von dem Wärmegrade und dem Wasser. Abgesehen von dieser örtlichen Wirkung in der Haut geht bei längerer Dauer und öfterer Wieder-

holung des Bades auch wahrscheinlich so viel Kali in das Blut über, dass dadurch eine allgemeine Wirkung entsteht; nachgewiesen ist diese aber zur Zeit nicht. Man benutzt die Kalibäder:

Als reizendes und auflösendes Mittel für die Haut selbst bei chronischen Hautkrankheiten, besonders wenn in Folge der chronischen Entzündung Verhärtungen, Ablagerungen fester Stoffe, erfolgt sind und die Haut mehr oder weniger unempfindlich ist. Der Erfolg einer fortgesetzten Anwendung solcher Bäder ist Verminderung, auch wohl Beseitigung der Ablagerungen, indem sowohl durch das Kali selbst als durch das warme Wasser unter vermehrter Blutfülle in den Gefässen und vermehrter Ausschwitzung die Auflösung mehr oder minder erfolgt.

Als ableitendes Mittel nach Art der *Rubefacientia* bei Krämpfen, insbesondere bei *Tetanus* und *Trismus*, bei rheumatischer und gichtischer Affection innerer Organe, des Gehirns, der Pleura u. s. w. Es ist nicht wahrscheinlich, dass diese Bäder in den genannten Krankheiten auf einem anderen Wege etwas leisten als durch die Ableitung auf die Haut.

Für ein örtliches Bad nimmt man auf jedes Quart Wasser $\frac{1}{2}$ — 1 Drachme trocknes Ätzkali. Es wirkt auf die Haut in derselben Weise wie die allgemeinen Bäder.

Als reizendes Mittel werden sie für den kranken Theil selbst benutzt: bei chronischen Hautausschlägen der genannten Art, wenn sie sich auf einen bestimmten Theil beschränken, bei Abscessen nach Zellgewebsentzündungen (*Pseudo-Erysipelas*), bei Lähmungen in Folge von Ausschwitzungen und bei Ablagerungen in Folge von Gicht u. s. w. Bei Vereiterungen des Zellgewebes z. B. beim *Panaritium* sind die stärkeren Kalibäder und mehr noch die milderen Bäder mit kohlensaurem Kali oder mit Seife von grossem Nutzen, indem sie nicht allein die Wunde reinigen und den oft fehlenden nothwendigen Grad der Entzündung hervorrufen, sondern auch die Ablösung des abgestorbenen Zellgewebes befördern. Die Auflösung von Gichtknoten (harnsaures Natron) durch solche Bäder bleibt wohl immer ein vergeblicher Versuch, während andere Ausschwitzungen und Ablagerungen, wenn sie nicht zu tief liegen, öfters beseitigt werden, wobei auch die von diesen herrührenden Lähmungen, Contracturen u. s. w. ebenfalls schwinden.

Als ableitendes Mittel vom Kopfe u. s. w. verordnet man Fussbäder mit kaustischem Kali, welche nach Art der *Rubefacientia*, nicht aber anderweitig wirken.

Zur Beförderung der Periode benutzt man Fussbäder mit kaustischem Kali, gewöhnlich mit kohlensaurem Kali, welche in derselben Weise wie Senffussbäder wirken.

Zu Umschlägen nimmt man ebenfalls auf 1 Quart Wasser ½ — 1 Drachme trockenes Ätzkali. Ihre Wirkung auf die Haut ist natürlich dieselbe, welche Bäder hervorbringen. Als ableitendes Mittel sind diese bei der Eclampsie der Schwangeren und Gebärenden empfohlen und wurden sehr stark (℥β *Kali caustici sicci* auf 1 Quart Wasser) auf den Unterleib gemacht. Bei Geschwüren, welche mehr oder minder callöse Ränder, einen schwammigen oder auch einen unreinen Grund haben, sind theils Umschläge, theils Waschungen mit einer schwachen Auflösung mit Erfolg, so weit dieser von der örtlichen Behandlung ausgeht, gebraucht worden.

Einspritzungen einer Auflösung von kaustischem Kali hat man bei acutem und chronischem Tripper und bei Harnblasensteinen empfohlen. Zu Anfang des Trippers, noch bevor die Entzündung sich stark ausgebildet hat, soll eine Auflösung von etwa 2 — 3 Gran kaustischem Kali auf 4 Unzen Wasser das Trippergift zerstören und die beginnende Krankheit unterdrücken. Von dieser Behandlung leitete man ohne hinreichende Beweise ein häufigeres Eintreten von Harnröhrenverengerungen her, welche indess wohl nur entstehen, wenn die Auflösung zu stark angewandt oder die Einspritzung zu häufig gemacht wird; mit grösserem Rechte tadelte man, dass durch sie öfters die Entzündung vermehrt statt vermindert würde. Man giebt jetzt den Einspritzungen des Höllensteins (vergl. *Argentum nitricum*) den Vorzug. Auch im zweiten Stadium des Trippers, wenn die Entzündung beseitigt ist, im Nachtripper, wurde eine etwas stärkere Auflösung zu Einspritzungen empfohlen; da aber dieses Verfahren die Entzündung leicht wieder hervorruft, giebt man den adstringirenden Mitteln mit Recht den Vorzug. Interessant, bisher jedoch von geringem practischem Nutzen sind die Versuche, Harnblasensteine, welche aus Harnsäure oder harnsaurem Ammoniak bestehen, durch Einspritzungen einer schwachen Auflösung des kaustischen Kalis aufzulösen. Man wies nach, dass eine schwache Auflösung Harn-

steine der genannten Art ausserhalb des Körpers aufzulösen im Stande sei, und dass dieselbe bei ihrem Verweilen in der Blase keine Schmerzen hervorrufe. Die Resultate am Krankenbette sind indess bisher so wenig günstig gewesen, dass man kaum noch zu dieser Behandlung übergeht. Gesetzt auch, der Stein bestände nur aus Harnsäure oder harnsaurem Ammoniak und organischen Substanzen, so erschweren diese letzteren die Auflösung der Steine in hohem Grade. Macht auch die Einspritzung einer sehr schwachen Auflösung keine unangenehmen Empfindungen in der Blase, so ist doch gar nicht anzunehmen, dass die täglich 3 — 6 Male wiederholte Einspritzung bei so lange fortgesetzter Kur, wie sie jedenfalls nothwendig wäre, nicht nachtheilig auf die Blase wirken sollte. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man irgend welche Schleimhaut in dieser Weise behandelt, und kann daher noch mehr Nachtheil für die Blase erwarten, da diese bei vorhandenem Steine schon mehr oder weniger krank ist. Den günstigen Resultaten, welche *Home*, *Blane*, *Whytt* und Andere erhielten, stehen Beobachtungen Anderer entgegen, welche nicht allein keinen Erfolg, sondern auch gesteigerte Reizung und Entzündung der Blase nach dieser Behandlung eintreten sahen. Will man diese Einspritzungen machen, so muss die Auflösung so verdünnt sein, dass sie einen nur schwach alkalischen Geschmack hat, und auf etwa 32° C. erwärmt werden. Mittelst eines elastischen Katheters entleert man die Blase zuerst vom Urine, spritzt durch denselben die Auflösung des kaustischen Kalis ein, lässt die Flüssigkeit $\frac{1}{2}$ Stunde in der Blase und spült nachher noch mit lauwarmem Wasser aus. Diese Einspritzungen sollen anfangs täglich 3 — 6, nachher 6 — 8 Male gemacht werden.

Von ähnlicher Wirkung ist:

Natrum hydricum, das Natronhydrat, welches man in ähnlicher Weise, wie das Kalihydrat, aus dem kohlensauren Natron mittelst Kalkerde erhält. Das Hydrat ($\dot{Na}\ \dot{H}$) enthält $22\frac{1}{2}$ pCt. Wasser, verflüchtigt sich bei starker Rothglühhitze, zerfliesst, indem es Wasser aus der Luft anzieht, wird aber wieder fest, indem es Kohlensäure aufnimmt. Aus der concentrirten Auflösung erhält man eine krystallisirte Verbindung, welche mehr Wasser enthält.

Liquor Natri hydrici Ph. Bor. (*Liquor Natri caustici*),

Natrumhydratflüssigkeit (Ätznatronlauge), wird wie die Kalihydratflüssigkeit bereitet; man nimmt auf 4 Pfunde rohes kohlensaures Natron 20 Pfunde gemeines Wasser und 1 Pfund frisch bereiteten Kalk.

Die Einwirkung des kaustischen Natrons ist nicht untersucht, ist aber gewiss eine ähnliche wie die des kaustischen Kalis; die Veränderungen jedoch, welche dasselbe hervorbringt, sind geringere, da das Natron eine schwächere Basis ist.

Als Arzneimittel wird es weder innerlich noch äusserlich angewendet.

Eine Vergiftung, welche *Goedecke* beobachtete, verdient insofern erwähnt zu werden, als sie die einzige bisher beschriebene ist, wenn gleich die Verletzung eine unbedeutende war und hauptsächlich nur die Mundhöhle und den Kehlkopf betraf. Ein Mädchen von 17 Jahren nahm von einer Ätznatronlösung, welche zur Darstellung von Natronseife benutzt werden sollte, einen Schluck, will jedoch des sogleich eintretenden brennenden Schmerzes wegen den grössten Theil wieder ausgespieen haben. Lippen, Mund- und Rachenhöhle schmerzten sogleich und schwollen so stark an, dass man beim ersten ärztlichen Besuche (30 Stunden später) die anatomische Veränderung in den Schleimhäuten nicht genau erkennen konnte; die zu dieser Zeit heftigen Schmerzen dehnten sich über die Mundhöhle, den Pharynx und Ösophagus bis ungefähr zur Cardia aus, Heiserkeit, zuweilen Husten und lebhaftes Fieber stellten sich ein. Nach Blutentziehungen und emollirenden Mitteln nahm die Geschwulst ab und am folgenden Tage waren die innere Fläche der Lippen, die Schleimhaut des harten und weichen Gaumens zum grössten Theile, so wie die Wangenschleimhaut und das Zahnfleisch stellenweise mit einer weissgrauen Masse bedeckt; an der Gränze dieser Stellen war Entzündungsröthe. Am 5ten Tage lösten sich die nekrotischen Gewebstheile und hinterliessen einen reinen, stark gerötheten Grund mit gut eiternder Oberfläche zurück; Husten und Heiserkeit, sowie die Schmerzen bis zur Cardia hinab verloren sich allmälig und in ungefähr 11 Tagen war die Kranke geheilt.

Zweite Ordnung der auflösenden Mittel.

Mittel, welche in grossen Gaben theils, jedoch viel weniger als die der vorigen Ordnung, durch Ätzung zerstören, theils abführend wirken, in kleinen Gaben unter Verflüssigung des Blutes auflösen und den Harn treiben, *Resolventia diuretica.*

Kali carbonicum. Kohlensaures Kali.

Die Pflanzen enthalten Kali, Natron, Magnesia, Kalkerde, Eisen und Mangan, Pflanzensäuren, Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure. Die durch Verbrennen gebildete Asche der Pflanzen enthält nun diese Basen an Schwefelsäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Kieselsäure und vorzugsweise an Kohlensäure gebunden, welche aus der Pflanzensäure gebildet wurde. Die Menge des Kalis ist so gross, dass sie bei der Asche der Hölzer 60 — 80 pCt. der in Wasser löslichen Theile beträgt. Durch Auslaugen der Asche von Holz, Stroh, Unkraut u. s. w., durch Abdampfen der Flüssigkeit, durch Erhitzen der beim Erkalten der eingedickten Flüssigkeit erhaltenen Krystalle erhält man die rohe Pottasche (*Cineres clavellati*, *Kali carbonicum crudum*, *Carbonas kalicus crudus*, *Potassa impura s. venalis*). In grösster Menge wird sie in Russland gewonnen, weil das Holz u. s. w. und mithin auch die Asche dort einen geringeren Werth haben, als in andern Ländern.

Die rohe Pottasche ist nicht vollkommen weiss, bald etwas röthlich (Eisenoxyd), bald schwach bläulich, besteht aus kohlensaurem Kali, schwefelsaurem Kali, Chlorkalium, Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd. Die Menge des kohlensauren

Kalis ist verschieden; sie beträgt 82 pCt. in der entwässerten russischen Kronasche, 73 pCt. in der käuflichen wasserhaltigen, in schlechteren Sorten aber viel weniger. Die *Ph. Bor.* schreibt einen Gehalt von wenigstens 70 pCt. vor. Die amerikanische Pottasche enthält ziemlich viel Ätzkali, weil beim Auslaugen der Asche Ätzkalk angewendet wird.

Kali carbonicum depuratum (*Kali carbonicum e cineribus clavellatis*, *Carbonas kalicus e cineribus clavellatis*, *Kali purum mite*), gereinigte Pottasche. Die Reinigung der rohen Pottasche beruht darauf, dass das kohlensaure Kali in Wasser leichter löslich ist als die übrigen Bestandtheile. Die *Ph. Bor.* schreibt vor, die rohe Pottasche mit 2 Theilen kalten Wassers einige Zeit fleissig umzurühren, die filtrirte Flüssigkeit abzudampfen, dann in gleichen Theilen kalten Wassers wieder aufzulösen, zu filtriren und abzudampfen. Die noch warme Salzmasse ist in ein Glas zu bringen und darin gut verschlossen aufzubewahren. Diese soll ein grobes, ganz weisses Pulver und so viel als möglich frei von Kieselerde, Thonerde, fremdartigen Salzen und Metallen sein; sie enthält aber diese Beimengungen noch in kleiner Menge.

Kali carbonicum purum (*Kali carbonicum e Tartaro*, *Alkali vegetabile aëratum*, *Sal Tartari*, *Carbonas kalicus e Tartaro*), reines kohlensaures Kali (Weinsteinsalz), wird aus dem gereinigten Weinsteine dargestellt. Man erhitzt dieses Salz bis zum schwachen Rothglühen oder verpufft es mit Salpeter. Die *Ph. Bor.* schreibt vor, 3 Pfunde gereinigten Weinstein mit $1\frac{1}{2}$ Pfunden Salpeter zu mischen und zu verpuffen; die zurückbleibende Masse in 2 Pfunden kalten destillirten Wassers aufzulösen, die Auflösung abzudampfen, den Rückstand zu zerreiben und in ein erwärmtes Glas zu bringen, welches gut verschlossen werden muss. Das auf diesem Wege erhaltene kohlensaure Kali, ein grobes, ganz weisses Pulver, ist zwar nicht vollkommen rein, sondern enthält noch fremde Beimischungen in sehr kleiner Menge, reicht aber für medicinische Zwecke vollkommen aus.

Das kohlensaure Kali krystallisirt und enthält alsdann 20 pCt. Wasser ($\dot{K}\ddot{C} + 2\dot{H}$), wird durch Abdampfen wasserfrei, ist in Wasser sehr leicht löslich und zieht aus der Luft Wasser an, indem es zerfliesst (*Oleum Tartari per deliquium*). Die Auflösung in Wasser reagirt stark alkalisch. In Alkohol ist das

kohlensaure Kali unlöslich. Die Kohlensäure erkennt man durch das Aufbrausen, welches beim Zusatze von Säuren zu der Lösung des Salzes erfolgt, so wie durch die in Essigsäure löslichen Niederschläge, welche beim Zusatze von Kalkwasser und Chlorbarium entstehen. Das Kali erkennt man durch Platinchlorid. Das Verhalten des kohlensauren Kalis zu den organischen Substanzen ist nur unvollständig untersucht. Das kohlensaure Kali mit einem Fette geschüttelt oder gekocht giebt eine milchähnliche Flüssigkeit, welche sich nicht klärt, und beim Zusatze von Säuren unter Entwickelung von Kohlensäure das Fett unverändert ausscheidet, da erst bei anhaltendem Kochen unter Entwickelung von Kohlensäure sich Seife bildet. Der freiwillig geronnene Faserstoff löst sich in kohlensaurem Kali bei der Blutwärme allmälig auf und erleidet dabei eine noch nicht ermittelte Veränderung. Die Auflösung von Eiweiss gerinnt nach einem Zusatze von wenig kohlensaurem Kali in der Hitze nicht, beim Zusatze von mehr Salz aber gerinnt sie vollständig.

Die Einwirkung des kohlensauren Kalis ist eine chemische. An Stellen, an welchen eine freie Säure vorkommt, wird diese unter Entwickelung der Kohlensäure gebunden. Viele Salze werden zersetzt, indem die Säure derselben sich mit der stärkeren Basis des kohlensauren Salzes verbindet. Dieses findet überall statt, wo das kohlensaure Salz einwirkt, im Mageninhalte, in den Häuten des Magens, im Blute u. s. w., so dass das Kali mit den stärksten Säuren verbunden im Urine wieder vorkommt. Das chemische Verhalten zu den Geweben erhellt aus den nachstehenden Experimenten. Spannt man über ein Gefäss, in welches zuvor eine Lösung von kohlensaurem Kali in 2 Theilen Wasser gegossen ist, ein Stück Haut von einer Leiche, so findet man die Gewebe nach 3 Tagen sehr wenig verändert. Das ganze Hautstück ist durchscheinend und fest. In der schwer trennbaren Epidermis sind die Zellen nicht zu unterscheiden, woraus hervorgeht, dass die Intercellularsubstanz nicht gelöst ist. Auch nach der Behandlung mit Wasser bleibt diese Haut schwer trennbar; man sieht dann nur einzelne Zellen und Intercellularräume und findet die abgetrennten Zellen platt und wenig granulirt. In der halbdurchsichtigen Lederhaut erkennt man das Bindegewebe und das elastische Gewebe sehr deutlich; beim Zusatze von Wasser jedoch quillt das Bindegewebe grösstentheils

theils zu einer granulirten Gallerte auf. Die concentrirte Lösung wirkt noch schwächer und macht durch Wasserentziehung die Haut härter. Hiermit stimmen auch die Resultate von Versuchen mit einzelnen Geweben überein. Epidermisstücke werden in einer verdünnten wie in einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali hart und schwer trennbar, die Intercellularsubstanz bleibt selbst nach 14tägiger Einwirkung anscheinend fast unverändert; die einzelnen Zellen können deshalb nur, wenn sie sich ablösen, hie und da unterschieden, die jungen Zellen dagegen deutlich erkannt werden. Die in gleicher Weise behandelte Lederhaut war sehr fest und schwer trennbar, enthielt das Bindegewebe und das elastische Gewebe fast unverändert; hatte indess eine Auflösung des Salzes in 2 Theilen Wasser eingewirkt, so quoll das Bindegewebe durch Behandlung mit Wasser zu einer granulirten Gallerte auf. Die Capillargefässe der Retina werden in einer concentrirten Lösung durchsichtiger und fein granulirt, zeigen gut erhaltene Kerne, werden aber allmälig so erweicht, dass sie leicht zerreissen, zwar weniger leicht als nach Einwirkung des kaustischen Kalis, aber leichter als nach Einwirkung anderer Salze der Alkalien. Hieraus erklärt sich die Blutung bei Vergiftungen. Der Nerv erleidet durch eine concentrirte Lösung eine sehr geringe Veränderung: die Primitivröhre wird nach und nach fein granulirt und hat etwas unebene Ränder. Die organischen Muskelfasern (aus einem Stücke der Muskelhaut des Magens) werden von einer concentrirten Lösung langsam und wenig verändert, eben so wenig von einer Lösung des Salzes in 2 Theilen Wasser. — Lässt man kohlensaures Kali auf die Haut eines lebenden Menschen andauernd einwirken, so erfolgt keine Ätzung und keine sichtbare Veränderung der Epidermis; das Salz dringt aber in die Lederhaut ein, worauf allmälig Brennen entsteht und Entzündung eintritt, welche je nach der Dauer der Einwirkung ohne Folgen wieder verschwindet oder mit Abschuppung endet oder auch eine stärkere Ausschwitzung mit Bläschenbildung zur Folge hat.

Spannt man über ein Glas, welches eine Auflösung von kohlensaurem Kali in 2 Theilen Wasser enthält, ein Stück vom Magen einer menschlichen Leiche, so findet man dieses nach 24 Stunden dünner und trockener als vorher, die Gewebe aber sehr wenig verändert. Die innere Schicht ist gelblich-grau und so

13*

verhärtet, dass man nur mit Mühe etwas abkratzen und leicht feine Schnitte mit dem Messer machen kann. Die Pepsindrüsen sind gut erhalten, haben glatte Ränder und zeigen die grossen Wandungszellen nur insofern verändert, als sie granulirt aussehen. Das Bindegewebe und das elastische Gewebe sind unverändert; das erstere quillt jedoch in Wasser zu einer granulirten Gallerte auf. Die Gefässe, welche in der Haut braunroth durchschimmern, sind unter dem Mikroskope nicht deutlich sichtbar. Die Muskelhaut ist nicht erweicht und die Primitivfaser deutlich zu erkennen. Diese Resultate stimmen nicht mit den Resultaten überein, welche die Obduction bei Vergiftungen mit kohlensaurem Kali ergeben hat, indem man bei diesen eine bedeutende Zerstörung der Drüsenhaut und selbst Durchlöcherung des Magens gefunden haben will. Dies führt zu der Annahme, dass die chemische Einwirkung auf den Magen nicht der Art ist, dass durch sie eine starke Zerstörung der Gewebe und Durchlöcherung herbeigeführt wird, sondern dass diese erst die Folge der Entzündung ist, welche auf die chemische Einwirkung des Salzes folgt.

Vergiftungen mit kohlensaurem Kali sind öfters beobachtet. Die in deren Folge eintretenden Symptome sind hauptsächlich folgende: ein scharfer, brennender Geschmack, Brennen und Zusammenschnüren im Schlunde, erschwertes und schmerzhaftes Schlucken, heftiges Erbrechen von alkalisch reagirenden, öfters mit Blut gemischten Massen, heftige Schmerzen im Magen, starke Kolikschmerzen mit reichlichen, zuweilen blutigen Darmausleerungen, kalte Schweisse und grosse Mattigkeit. Diese Symptome hängen fast ganz allein von der Einwirkung des Giftes auf die Schleimhaut des Mundes, des Schlundes, der Speiseröhre, des Magens und des Darms ab; sie sind um so heftiger, je grösser die Gabe und je concentrirter die Auflösung des Salzes ist. Die nachfolgenden Symptome sind verschieden bei sehr grossen und kleineren Gaben und je nachdem der eine oder der andere Theil vorzugsweise zerstört wurde. Dies erkennt man aus den nachstehenden Fällen.

Bei sehr grossen Gaben kann der Tod in 12 Stunden und selbst noch früher erfolgen. *Dewar* (*Edinb. med. and surgical Journal*, 1828. *pag.* 310.) beobachtete einen Fall, in welchem ein Knabe ungefähr 3 Unzen einer concentrirten Auflösung von

kohlensaurem Kali zufällig verschluckt hatte. Zunge, Zahnfleisch und Schlund hatten das Ansehen, als wären sie mit einem heissen Eisen verbrannt, die innere Seite der Wangen, der weiche Gaumen und das Zäpfchen waren entzündet; der Knabe erbrach sogleich, klagte unaufhörlich, hatte beim Schlucken die heftigsten Schmerzen und starb nach 12 Stunden. Man fand bei der Section die Schleimhaut der Mundhöhle in der beschriebenen Weise verändert, die des Schlundes und der Speiseröhre mit Ausnahme einiger Stellen fast ganz desorganisirt und Bluterguss zwischen ihr und der Muskelhaut, die innere Haut des Magens, besonders an dem grossen Bogen, geröthet und an zwei andern Stellen, welche mit geronnenem Blute bedeckt waren, zerstört. Der Magen enthielt flüssiges Blut, die äusseren Magenhäute so wie die übrigen Eingeweide der Bauchhöhle waren normal. — In einem anderen Falle (*Cox*, *Journal de Chimie médicale*, 1836. *pag.* 274.) verschluckte ein dreijähriges Mädchen eine unbestimmte Menge von zerflossenem kohlensaurem Kali. Lippen, Zunge und Schlund schwollen an, das Athmen wurde schwer, der Puls klein und frequent, die Haut kalt, Erbrechen trat nicht ein, die Kräfte nahmen ab, Convulsionen stellten sich ein und nach 24 Stunden erfolgte der Tod. Man fand die Lippen, die Zunge und den Schlund anscheinend brandig und das Zellgewebe an diesen Stellen erweicht, die Stimmritze war durch Gefässfülle und durch Extravasat von Blut in das Bindegewebe verengt, die Speiseröhre und der Magen hatten chokoladenfarbene Flecke, welche mit einem erhabenen Entzündungshofe umgeben waren; die Schleimhaut aber war an keiner Stelle zerstört, und die Lungen waren wie alle anderen Organe gesund. — In dieser acuten Vergiftung geht der Tod wahrscheinlich nicht von der örtlichen Verletzung, sondern von dem Übergange des Giftes in das Blut aus. Diese Vermuthung stützt sich indess nur darauf, dass die Verletzung nicht bedeutend genug war, um so schnell den Tod herbeizuführen; genauere Untersuchungen müssen erst den Beweis der Richtigkeit derselben liefern.

Bei weniger grossen Gaben erfolgt der Tod viel später, und zwar in Folge von chronischen Krankheiten des Magens und der Speiseröhre. *Dewar* (l. c.) beobachtete eine Vergiftung bei einer dem Trunke ergebenen Frau, welche aus Versehen ein Weinglas voll einer starken Auflösung von kohlen-

saurem Kali getrunken hatte. Während des Trinkens entstand heftiger Schmerz im Magen, und sofort erfolgte Erbrechen; Mund und Rachen zeigten am folgenden Tage eine braune Haut, welche bei der Berührung fast gefühllos war; das Trinken war nicht gehindert, erregte aber hinterher ein Gefühl von Brennen und meistens Erbrechen des Genossenen; beim Drucke auf die Magengegend entstand Angst und Neigung zum Brechen; der Durst war stark, die Haut trocken, der Puls frequent, die Mattigkeit bedeutend. Am 4. Tage fing die Haut im Munde an sich abzulösen, stellte sich eine brennende Hitze im Rachen und in der Speiseröhre ein; das Erbrechen und die Magenschmerzen waren milder. In der nächsten Woche wurden zähe, zuweilen feste, hautähnliche Massen ausgehustet und ausgebrochen; die Schleimhaut, soweit sie sichtbar war, wurde frei, das Brennen und der Schmerz beim Schlukken sehr stark. Nach 4 Wochen schienen Mund- und Rachenhöhle zu heilen: der Schmerz beim Schlucken war geringer, die Nahrungsmittel wurden nicht mehr ausgebrochen und das Fieber hörte fast auf. Nach unmässigem Genusse von geistigen Getränken und Fleischkost stellten sich aber folgende Erscheinungen ein: keine Klagen über Schmerz; beim Trinken schien die Flüssigkeit über eine Stelle, welche etwa der Mitte des Brustbeins entsprach, ungeachtet starker Anstrengung nicht hinweg zu kommen und wurde nach ungefähr einer Minute ohne Aufstossen wieder ausgeworfen; der Puls war langsam, der Körper kalt, die Schläfrigkeit anhaltend; die fast vernarbte Zunge ward empfindlich, an den Rändern roth, in der Mitte bis zur Spitze röthlichgelb belegt. Vier Tage konnte die Kranke nicht schlukken und nur mit Mühe geweckt werden; dann wurde eine grosse Menge einer schleimigen eitrigen Flüssigkeit ausgeräuspert, die Theilnahmlosigkeit nahm ab und die Gesundheit schien wiederzukehren; der Puls blieb aber frequent, die Zunge trocken, hellroth, wie lackirt, der Magen beim Drucke empfindlich, und die Neigung zum Brechen verschwand nicht wieder. Der Einführung einer Sonde stellte sich kein Hinderniss entgegen; es entstand aber das Gefühl, als glitte sie über eine rauhe Fläche, welchem Schmerz und erschwertes Schlucken folgten. Nachdem während der folgenden 4 Monate noch mehrmals unter ähnlichen Veranlassungen Verschlimmerung und Besserung dieses Zustandes ein-

getreten war, nahmen die Kräfte allmälig ab; das Schlucken war zuletzt nicht mehr möglich, eine Sonde, welche zur Einspritzung der Nahrungsmittel eingeführt wurde, konnte wegen heftiger Schmerzen und sich einstellender Dyspnoe nicht ertragen werden, bis endlich der Tod eintrat. Bei der Section fand man die Speiseröhre von Oben an bis etwa 2 Zoll über der Cardia verengt und in ihren Häuten verdickt. An der untersten Stelle war die Verengerung so bedeutend, dass eine Sonde kaum hindurchgeführt werden konnte. Die Schleimhaut und die Muskelhaut waren beide verdickt und fest mit einander verbunden, die innere Fläche der Schleimhaut an mehreren Stellen geschwürig. Der Magen war wenig verändert, in seinen Häuten nicht verdickt, mehr geröthet als gewöhnlich und zeigte in der Nähe der Cardia und des *Saccus coecus* kleine stecknadelknopfgrosse Blutextravasate zwischen Schleim- und Muskelhaut. Der Darmkanal und die Lunge waren normal. — *J. Cloquet* (*Toxicologie par Orfila*, *Tom. I. pag.* 213.) theilt einen Fall mit, in welchem eine Wäscherin einen Esslöffel voll zerflossene amerikanische Pottasche, welche im festen Zustande etwa 65 pCt. kohlensaures Kali enthält, aus Versehen verschluckte. Die Kranke hatte einen brennenden Schmerz im Munde und in der Speiseröhre; die innerste Haut der Lippen, der Zunge, der Wangen und des Gaumens löste sich in Lappen ab, Übelkeit und Erbrechen mit den heftigsten Magenschmerzen stellten sich ein, der Unterleib war beim Drucke sehr empfindlich; es folgten grosse, beständige Angst, Zittern, Convulsionen und Schluchsen; der ganze Körper war mit kaltem Schweisse bedeckt; später traten unter heftigen Kolikschmerzen gegen 40 Stuhlausleerungen in 24 Stunden ein, wobei auch Blut abging. Am folgenden Tage waren diese Symptome milder; aber es stellten sich lebhaftes Fieber, allgemeine Schüttelfröste, Kälte der Extremitäten, und von Neuem Erbrechen und Schluchsen ein. Nach 6 Wochen war die Kranke blass, abgemagert mit eingefallenen trüben Augen, konnte nur mit Mühe flüssige Nahrung zu sich nehmen, welche ihr immer lebhafte Schmerzen verursachte und oft wieder ausgebrochen wurde, hatte bei kalten Extremitäten brennende, beim Drucke zunehmende Schmerzen im Leibe, besonders in der Herzgrube, entleerte dünne eiterige und blutige Stühle, wenig und dunkeln Urin. Das Epithelium der Mundhöhle und

der Zunge hatte sich wieder gebildet, auch war der Geschmack, welcher längere Zeit fehlte, wiedergekehrt; aber in der Speiseröhre war Vereiterung eingetreten, was man daran erkannte, dass eine elastische Sonde, welche man unter lebhaften Schmerzen bis in den Magen geführt hatte, mit Blut und Eiter bedeckt herausgezogen wurde. Der weitere Verlauf der Krankheit ist nicht bekannt, lässt sich aber leicht errathen. — In andern Fällen dieser Art (*London Med. Repository* VII. *pag.* 118.), in welchen ebenfalls Magen und Darmkanal vorzugsweise erkrankten, erfolgte der Tod unter ähnlichen Symptomen. Zwei junge Mädchen von 12 und von 16 Jahren hatten statt eines abführenden Salzes jedes $\frac{1}{4}$ Unze kohlensaures Kali erhalten, worauf die jüngere nach 4 Wochen, die ältere 3 Wochen später starb. Bei der Section fand man alle Theile des Unterleibes geröthet, das Bauchfell verdickt, das Netz missfarbig, die Gedärme verwachsen und brandfleckig, den Magen verdickt und dessen innere Haut desorganisirt. — In diesen Fällen stirbt der Vergiftete in Folge der Krankheit der Speiseröhre und des Magens, durch Erschöpfung, welche die Krankheit für sich und durch unzureichende Verdauung der Speisen hervorbringt.

Bei der Behandlung einer Vergiftung durch kohlensaures Kali sind Säuren, besonders die Essigsäure, und fette Öle als Gegengifte empfohlen. Die Essigsäure muss als verdünnter Essig in reichlicher Menge gegeben werden. *Liégard* (*Bulletin de l'Académie royale de Méd.*, 1836. *pag.* 151.) theilt einen Fall mit, in welchem dieses Gegengift $\frac{1}{2}$ Stunde nach dem Verschlucken von $2\frac{1}{2}$ Unzen kohlensaurem Kali gereicht wurde. Die eingetretenen Vergiftungssymptome wurden gemildert und nach 8 Tagen war der Kranke Reconvalescent. *Chereau* (*Journal de Pharmacie*, *Tome IX. pag.* 355.) dagegen zieht die fetten Öle in grossen Gaben vor und führt 2 Fälle an, in welchen durch Mandelöl ein glücklicher Ausgang herbeigeführt wurde. Die Wirkung des fetten Öls besteht nicht in der Bildung einer Seife (vergl. Seite 186.), sondern wohl nur darin, dass das Erbrechen befördert und die Einwirkung des Giftes, welches mit dem Öle eine Emulsion bildet, verlangsamt wird. Mag das eine oder das andere Mittel noch so frühzeitig gegeben werden, so verhindert es die chemische Einwirkung nicht vollständig, verhütet aber

eine tiefere Zerstörung und die Resorption eines grossen Theiles des Giftes. Nächstdem ist die Entzündung zu behandeln.

Als Arzneimittel wirkt das kohlensaure Kali in kleinen Gaben (der *Liquor Kali carbonici* zu gtt. x — xxx, 3 — 4 Male täglich) nicht mehr ätzend. Der Geschmack ist scharf, alkalisch, bedeutend schwächer als der des kaustischen Kalis, und erregt, wenn die Lösung nicht sehr verdünnt war, etwas Brennen im Halse. Im Magen verbindet es sich mit der freien Milchsäure unter Entwickelung der Kohlensäure und bringt dadurch die Wirkungen eines säuretilgenden Mittels hervor. Das gebildete milchsaure Kali und das Chlornatrium des Mageninhaltes tauschen die Säuren gegenseitig aus und die beiden dadurch entstandenen Salze werden resorbirt. Ist die Gabe grösser als zur Sättigung der freien Säure im Magen erforderlich ist, und sind noch andere Salze vorhanden, so entzieht das Kali den Salzen z. B. dem Chlornatrium die Säure, und es wird ein Kalisalz (Chlorkalium) und ein anderes kohlensaures Salz z. B. kohlensaures Natron gebildet. Dieses kohlensaure Natron und bei noch grösserer Gabe das unzersetzte kohlensaure Kali wirken auf die organischen Substanzen des Mageninhaltes ein, lösen diese zum Theil auf, gehen auch vielleicht mit ihnen lösliche Verbindungen ein. Ist noch mehr kohlensaures Kali gegeben und die Auflösung hinreichend verdünnt, so wirkt dasselbe zwar unzersetzt auf die Häute des Magens ein, bringt aber keine sichtbare chemische Veränderung derselben hervor. Als Reaction tritt wahrscheinlich eine vermehrte Absonderung der Pepsindrüsen ein, da dieses Salz in allen Schleimhäuten die Absonderung steigert; man findet aber, dass, je länger man den Gebrauch dieses Mittels fortsetzt, der Appetit sich verringert und die Verdauung der Speisen sich verlangsamt. Ob dies bloss von der Sättigung der Säure oder noch von einer Wirkung auf die Pepsindrüsen oder auch auf das Abgesonderte, das Pepsin, abhängt, lässt sich zur Zeit noch nicht bestimmen. Bei kleinen Gaben scheint sich die Wirkung auf den Magen zu beschränken; wird jedoch eine etwas grössere Gabe (*Liquor Kali carbonici* gtt. xxx) längere Zeit fortgebraucht, so sieht man öfters vermehrte Darmausleerungen eintreten. Grosse Gaben, welche man für therapeutische Zwecke, mit Ausnahme der Vergiftung durch Säuren, nie verordnet, bringen leicht Magenschmerzen, Kolik und

öfters flüssige Darmausleerungen hervor. Diese Wirkung wird zuweilen schon durch eine Auflösung einer Drachme kohlensauren Kalis in acht Unzen Wasser hervorgerufen.

Die Resorption des kohlensauren Kalis, soweit es nicht durch die Säure und die Salze des Mageninhaltes zersetzt ist, erfolgt rasch. Die erste Wirkung, welche man darauf wahrnimmt, ist ein häufigeres Urinlassen, Entleerung von mehr Urin in einer bestimmten Zeit und eine veränderte Beschaffenheit desselben. Der Harn wird weniger sauer, neutral, zuletzt alkalisch und braust dann unter Zusatz von Säuren auf. Bei einem Menschen mit *Prolapsus vesicae* der ½ Drachme kohlensaures Kali in 6 Unzen Wasser genommen hatte, stellte sich nach 35 Minuten ein neutrales Verhalten und nach 38 Minuten eine alkalische Reaction des vorher sauer reagirenden Urins ein. In demselben Experimente betrug die Menge des gelassenen Harns:

in den ersten 20 Minuten 32 C. C. von 1,020 spec. Gewicht,
in den zweiten 20 Minuten 49 C. C. von 1,014 spec. Gewicht,
in den dritten 20 Minuten 75 C. C. von 1,009 spec. Gewicht,
in den vierten 20 Minuten 50 C. C. von 1,014 spec. Gewicht,
in den fünften 20 Minuten 30 C. C. von 1,018 spec. Gewicht,
in 1 Stunde und 40 Minuten 236 C. C. (etwas über 8 Unzen),

während sonst in derselben Zeit durchschnittlich noch nicht 2 Unzen entleert wurden. Aus diesem Versuche geht hervor, dass die Menge des Harns, welche in einer bestimmten Zeit gelassen wurde, bedeutend und gleichmässig zunahm und nachher ebenso wieder abnahm, und dass der Gehalt des Harns an festen Bestandtheilen (das specifische Gewicht) sich in umgekehrtem Verhältnisse zu der Zu- und Abnahme der Menge desselben zeigte. Zur Vergleichung mit der Wirkung des kohlensauren Kalis gab ich demselben Menschen bald darauf ½ Quart Wasser, worauf die Menge des Harns viel langsamer zunahm und die der festen Bestandtheile in Verhältniss zum Wasser viel rascher fiel. Die Menge des Harns betrug vor dem Versuche in 20 Minuten 21 C. C. von 1,02 spec. Gewicht, stieg dann in folgendem Verhältnisse:

in den ersten 20 Minuten auf 21 C. C. von 1,02 sp. Gew.,
in den zweiten 20 Minuten auf 26 C. C. von 1,015 sp. Gew.,
in den dritten 20 Minuten auf 51 C. C. von 1,006 sp. Gew.,
in den vierten 20 Minuten auf 56 C. C. von 1,0045 sp. Gew.,

und betrug in 1 Stunde u. 20 Minuten 154 C. C. (etwas mehr als 5

Unzen). In derselben Zeit waren in Folge des kohlensauren Kalis 206 C. C. (beinahe 7 Unzen) entleert worden. Das spec. Gewicht nahm nach Wasser viel bedeutender ab als nach der Auflösung des kohlensauren Kalis, weil das Salz mit dem Urine wieder ausgeschieden wird. Diese Versuche konnte ich leider nicht vervielfältigen und weiter ausdehnen; ich glaube indess aus denselben schliessen zu dürfen, dass das kohlensaure Kali bei gesunden Menschen die Harnabsonderung rasch und stark vermehrt, und dass alsdann der Harn sehr viel Wasser in Verhältniss zu den festen Bestandtheilen enthält. Damit stimmen auch einige ältere Beobachtungen, welche ich bei wassersüchtigen Kranken machte, vollständig überein (*Über die Wirkung der diuretischen Mittel* in *Müller's Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w.* 1837.). In einem Falle hatte der Urin ein spec. Gewicht von 1,022, am folgenden Tage aber, nachdem 3stündlich *Liq. Kali carb.* gr. xv. genommen waren, nur noch von 1,01, und die Menge des gelassenen Urins betrug das Doppelte gegen früher. Das häufigere Urinlassen ist allerdings zum Theil von der stärkeren Absonderung abhängig, aber durchaus nicht von dieser allein; denn es entsteht oft schon ein Drängen, bevor sich noch viel Urin in der Blase angesammelt hat. Dieses Drängen rührt von der reizenden Beschaffenheit des Harns her, welche durch das im Harne sich findende doppelt-kohlensaure Alkali entsteht. In ähnlicher Weise, aber viel schwächer wie auf die Nieren, wirkt das kohlensaure Kali auch wahrscheinlich auf andere Drüsen; es fehlen jedoch darüber noch genauere Beobachtungen. Die Absonderung der Schweissdrüsen wird wahrscheinlich vermehrt und der Schweiss weniger sauer, selbst alkalisch. Über die Wirkung auf die Gallenabsonderung liegt gar keine Beobachtung vor. Die Schleimhäute z. B. der Lungen, zu welchen das Salz nur mit dem Blute gelangt, zeigen bei gesunden Menschen keine wesentliche Veränderung; in Krankheiten aber erkennt man deutlich, dass deren Absonderung dünner wird, z. B. in chronischen Blennorrhöen mit dickem, zähem Auswurfe.

Eine zweite, viel später eintretende Wirkung, welche auf die Resorption folgt, ist eine Veränderung des Blutes. Je nach der Grösse der Gabe des kohlensauren Kalis wird entweder bloss kohlensaures Natron, milchsaures Kali und Chlorkalium oder auch noch ausserdem kohlensaures Kali selbst in das Blut übergeführt.

Insofern Natronsalze, insbesondere Chlornatrium, im Blute vorhanden sind, bilden sich aus dem letzteren Chlorkalium und unter Aufnahme von Kohlensäure aus dem Blute doppelt-kohlensaures Natron. Eine wesentliche Veränderung geht demnach im Blute insofern vor, als die Menge des doppelt-kohlensauren Natrons und des Chlorkaliums zu-, die des Chlornatriums aber abnimmt. Würde die Menge des resorbirten kohlensauren Kalis noch grösser sein als die der Natronsalze des Blutes, so würde man auch doppelt-kohlensaures Kali im Blute finden. Da aber nur kleine Gaben in mehr oder minder grossen Zwischenräumen gegeben werden und die Ausscheidung der Salze (schwefelsaures Kali, Chlorkalium, Chlornatrium und doppelt-kohlensaures Natron) unter Vermehrung der Diurese sehr rasch erfolgt, so ist die Ansammlung der Salze, insbesondere des doppelt-kohlensauren Natrons im Blute nicht bedeutend. Das Blut erleidet ausserdem eine wesentliche Veränderung, welche aber nicht bald, sondern erst nach längerem Gebrauche des kohlensauren Kalis mehr oder minder deutlich hervortritt. Das in diesem Falle aus der Ader gelassene Blut gerinnt weniger, bleibt dünnflüssiger als gewöhnlich. Diese längst beobachtete Veränderung ist erst in neuerer Zeit der Gegenstand einer sorgfältigeren Untersuchung geworden, indem die bisherige Annahme einer Verminderung des Faserstoffes im Blute nur eine Hypothese war, welche man aus der oben angeführten Dünnflüssigkeit des Blutes ableitete. Die dahin gehörigen Beobachtungen sind aber noch nicht ausreichend. *Nasse* (*Medic. Correspondenzblatt rheinischer Aerzte*, Bd. II. Seite 17.) stellte mit kohlensaurem Natron Versuche an. Bei 4 Hunden, von denen jeder täglich eine Drachme bis zu einer halben Unze dieses Salzes 2 — 4 Wochen hindurch bei gewöhnlicher, halb vegetabilischer, halb animalischer Nahrung erhalten hatte, war das Blut heller, gerann langsamer, enthielt mehr Wasser als gewöhnlich, im Durchschnitt $\frac{1}{7}$ Faserstoff weniger und meistens auch weniger lösliche Salze, während bei Zunahme der kohlensauren Salze die Menge der Chlorverbindungen vermindert war. Bei zwei anderen Hunden, denen bei Anwendung desselben Mittels das Kochsalz so viel als möglich entzogen war, fand man die Faserstoffmenge um $\frac{1}{8}$ vermindert und die Menge der festen Bestandtheile vermehrt.

Beim anhaltenden Gebrauche des kohlensauren Kalis tritt

allmälig eine Abmagerung, besonders aber eine Abnahme des Fettes ein. Diese ist zum Theil bedingt durch die Beeinträchtigung der Verdauung, zum Theil auch durch die direct veränderte Blutmischung, welche wahrscheinlich weniger geeignet ist die Theile zu ernähren und vielleicht auch direct auflösend auf bestimmte Theile der Gewebe wirkt.

Als Symptome einer chronischen Vergiftung, welche auf eine lange fortgesetzte Anwendung des Salzes entstehen, kennt man keine anderen, als dass die Verdauung gestört wird, alle Absonderungen zunehmen, die Abmagerung immer mehr steigt und mit dieser auch eine grosse körperliche Schwäche sich einstellt.

Insofern man Kalisalze in bestimmten Geweben, z. B. in den Blutkügelchen und in den Muskeln, besonders reichlich findet, kann man auch einen Einfluss des kohlensauren Kalis auf diese erwarten; es ist aber der Art nichts nachgewiesen.

Therapeutisch wendet man das kohlensaure Kali sowohl innerlich als äusserlich an.

Was die innere Anwendung anbetrifft, so steht es dem doppelt-kohlensauren Kali und Natron in seinem therapeutischen Werthe so nahe, dass ich bei diesen Salzen die Krankheiten genauer erörtern werde, in welchen es angewendet zu werden verdient.

Man verordnet das *Kali carbonicum purum* zu gr. v bis xv, 2 bis 4 Male täglich, am besten in Auflösung, da es sehr leicht zerfliesst. Der *Liquor Kali carbonici Ph. Bor.* (*Oleum Tartari per deliquium*) ist eine Auflösung in 2 Gewichtstheilen destillirtem Wasser und wird zu gr. xv bis xl verordnet. Die Auflösung, welche man den Kranken nehmen lässt, muss des übeln Geschmackes und der örtlichen Wirkung wegen eine sehr verdünnte sein.

Äusserlich kann das kohlensaure Kali als Ätzmittel nicht gebraucht werden, da es die Gewebe, besonders die Epidermis so wenig verändert, dass von einer Zerstörung der Haut gar nicht die Rede sein kann. Desto häufiger ward es als Rubefaciens angewendet, und zwar in gleicher Weise und unter ähnlichen Verhältnissen wie die verdünnte Auflösung des kaustischen Kalis (vergl. Seite 179.). Der Unterschied liegt nur in dem geringeren Grade der Wirkung.

Für ein allgemeines Bad (Laugenbad) nimmt man *Kali car-*

bonici crudi ℥iij — vj. Die Wirkung ist eine den Kalibädern sehr ähnliche, und der wesentlichste Unterschied liegt wohl nur darin, dass das kaustische Kali das Fett auf der Haut u. s. w. leichter wegnimmt, auch stärker auf die Epidermis wirkt und leichter eine Hautentzündung hervorbringt. Man benutzt daher diese Bäder mit kohlensaurem Kali auch in denselben Seite 180. angeführten Fällen. Man giebt ihnen den Vorzug, weil sie milder wirken, und besonders dann, wenn man zugleich von der Resorption einen Erfolg erwartet, da diese Bäder concentrirter und länger gebraucht werden können. In letzterer Beziehung hat man sie in Scrofeln, Gicht, Steinkrankheit u. s. w. angewendet; der wesentliche Nutzen derselben bei den Scrofeln besteht indess in der Wirkung auf die Haut, und in der Lithiasis ist von ihnen gewiss nur wenig zu erwarten.

Für ein örtliches Bad verordnet man auf jedes Quart Wasser *Kali carb. crudi* ʒß bis ij oder einen dem entsprechenden Auszug aus einigen Händen voll eichener oder büchener Asche. Ein solches Bad wendet man in den oben angeführten Fällen (Seite 180.) an, um auf den kranken Theil selbst reizend zu wirken. Zu Fussbädern nimmt man *Kali carb. crudi* ℥j — ij und benutzt diese viel häufiger als die Kalibäder, um vom Kopfe abzuleiten und um die Periode zu befördern (vergl. Seite 181.).

Zu Umschlägen nimmt man ʒij — ℥j auf 1 Pfund Wasser und hat diese bei torpiden Verhärtungen von Drüsen, bei Milchknoten, bei Verhärtungen der Hoden, ferner bei Gichtknoten, bei torpiden, chronischen Hautausschlägen, bei schlaffen, reizlosen Geschwüren mit callösen Rändern angewendet.

Zu Einspritzungen giebt man *Kali carb. crudi* ʒß — ij auf 6 Unzen Wasser. *Trousseau* empfiehlt eine sehr verdünnte Auflösung zu Einspritzungen in die Vagina gegen Jucken und Fressen in derselben und lässt diese 4 Male täglich 4 — 5 Minuten lang machen, bis ein gelindes Brennen entsteht.

Als Augenwasser verordnet man eine Auflösung von *Kali carb. puri* gr. j — iij in $\frac{1}{2}$ Unze Wasser bei Hornhauttrübungen, wenn keine Entzündung vorhanden ist, und lässt alle 4 — 2 Stunden eintröpfeln (*Himly*).

Von ähnlicher Wirkung ist:

Natrum carbonicum, kohlensaures Natron.

Natrum carbonicum crudum (*Sal Sodae crudum s.*

Alkali minerale crudum), rohes kohlensaures Natron, rohe Soda (rohes Sodasalz, rohes mineralisches Laugensalz), wird auf verschiedene Weise gewonnen. Durch Verbrennen von Pflanzen der Gattungen Salsola, Salicornia und Chenopodium, insbesondere von Salsola Kali und sativa, erhält man eine Asche, welche als harte, graue oder bläuliche Masse unter dem Namen Barilla in den Handel kommt, und von denen die besten Sorten (die kanarische, alikantische und sicilische) 25 — 55 pCt. kohlensaures Natron enthalten. Nach dem Verbrennen verschiedener Algen (*Fucus vesiculosus*, *F. nodosus* u. s. w.) bleibt eine Masse von schwarzgrauer Farbe zurück, welche unter dem Namen Kelp in den Handel gebracht wird und viel ärmer an kohlensaurem Natron als Barilla ist. Reiner und billiger erhält man dieses kohlensaure Salz aus dem schwefelsauren Natron, indem man 100 Theile trockenes schwefelsaures Natron, 100 Theile Kreide und 55 Theile Kohle zusammen schmilzt. Die erhaltene Masse besteht aus kohlensaurem Natron, einer in Wasser fast unlöslichen Verbindung von Schwefelcalcium mit Kalkerde und geringen Mengen von Schwefelnatrium, schwefelsaurem Natron, Chlornatrium und Kohle. Sie wird gepulvert und dann mit Wasser ausgezogen, die Auflösung abgedampft und die krystallinische Masse getrocknet. Das rohe kohlensaure Natron enthält oft etwas schwefelsaures Natron, Chlornatrium und Schwefelnatrium.

Natrum carbonicum depuratum Ph. Bor. (*Carbonas natricus cum Aqua depuratus*, *Alkali minerale depuratum s. mite*, *Sal Sodae depuratus*), gereinigtes kohlensaures Natron (mildes Natron, Mineralalkali, gereinigte Soda), wird erhalten, wenn man das rohe Salz in der dazu erforderlichen Menge heissen Wassers auflöst und die aus der erkalteten Auflösung erhaltenen Krystalle auswäscht. Die Krystalle sollen frei von Schwefelnatrium und so viel als möglich auch von schwefelsaurem Natron und Chlornatrium sein.

Natrum carbonicum depuratum siccum Ph. Bor., (*Carbonas natricus depuratus*, *Soda dilapsa*, *Alkali minerale pulveratum*), getrocknetes kohlensaures Natron, wird dadurch dargestellt, dass man die grob zerkleinerten Krystalle des gereinigten kohlensauren Natrons an einem warmen Orte einer trocknen Luft aussetzt, bis sie zu einem weissen, vollkommen trockenen Pulver zerfallen sind.

Das einfach kohlensaure Natron krystallisirt und erhält dann 62,9 pCt. Wasser ($\dot{Na}\,\ddot{C} + 10\,\dot{H}$), ist in 2 Theilen kalten und in einem halben Theile kochenden Wassers löslich, in Weingeist unlöslich, verwittert an der Luft und zerfällt dann zu einem weissen Pulver. Das Salz enthält nur 17,74 pCt. Wasser, wenn es aus der heissen Auflösung krystallisirt, oder wenn man die Salzauflösung unter Aufkochen abdampft und das sogenannte Natronmehl darstellt.

Die Einwirkung des kohlensauren Natrons ist der des kohlensauren Kalis gewiss sehr ähnlich und weicht wohl nur insofern ab, als diese Basis schwächer ist als das Kali; Versuche sind darüber nicht angestellt.

Vergiftungen mit diesem Salze sind nicht bekannt gemacht.

Die Wirkung des kohlensauren Natrons in kleinen Gaben ist der des kohlensauren Kalis so ähnlich, dass man zur Zeit eine wesentliche Differenz beider Salze anzuführen nicht im Stande ist. Es schmeckt jedoch weniger scharf und unangenehm. Wie alle Natronsalze, so wirkt auch dieses etwas milder als die Kalisalze und stört selbst in grossen Dosen die Verdauung nicht leicht.

Therapeutisch wendet man es innerlich wie das kohlensaure Kali in den bei den doppelt-kohlensauren Salzen anzuführenden Fällen an.

Man verordnet *Natri carbonici depurati* ℈ß — ʒß, 3 bis 4 Male täglich in Auflösung, *Natri carbonici depurati sicci* gr. v — x, 3 bis 4 Male täglich in Pulvern und Pillen.

Äusserlich erfüllt das kohlensaure Natron denselben Zweck wie das kohlensaure Kali, wirkt jedoch etwas schwächer und wird deshalb seltener benutzt. Für ein allgemeines Bad nimmt man *Natri carbonici crudi* ℥vj — xij, für ein Fussbad ℥ij — iv. Zu Mundwässern, Zahntincturen, Waschwässern verordnet man gewöhnlich *Natron carb. dep.*, zu Zahnpulvern, Waschpulvern und Salben das *Natron carb. dep. siccum*.

Kali carbonicum acidulum (*Kali bicarbonicum, Bicarbonas kalicus cum Aqua, Kali carbonicum neutrale s. perfecte saturatum s. crystallisatum, Sal Tartari crystallisatum*). Doppelt-kohlensaures Kali (saures kohlensaures Kali, neutrales kohlensaures Kali).

Natrum carbonicum acidulum (*Natrum bicarbonicum, Bicarbonas natricus cum Aqua, Natrum carbonicum neutrale seu perfecte saturatum*). Doppelt-kohlensaures Natron (saures kohlensaures Natron, neutrales kohlensaures Natron, säuerliches oder gesättigtes kohlensaures Natron).

Das doppelt-kohlensaure Kali wird erhalten, wenn man reines kohlensaures Kali in destillirtem Wasser auflöst und mit Kohlensäure in Berührung bringt, z. B. die Auflösung in eine mit Kohlensäure gefüllte Flasche schüttet und damit stehen lässt oder einen Strom von Kohlensäure in die Auflösung leitet. Das schwerer lösliche zweifach-kohlensaure Salz scheidet sich in Krystallen aus, welche man mit destillirtem Wasser abspühlt und bei mittlerer Temperatur trocknet.

Das Salz krystallisirt, besteht aus $\dot{K}\,\ddot{C}^2 + \dot{H}$ und enthält [illegible] pCt. Wasser, verändert sich an der Luft nicht, löst sich in [illegible] Theilen kalten, in $\frac{5}{6}$ kochenden Wassers, aber nicht in Alkohol. Die Auflösung reagirt sehr schwach alkalisch. Sie giebt beim anhaltenden Kochen die Hälfte der Kohlensäure ab, ebenso wie das Salz, wenn es geglüht wird.

Das doppelt-kohlensaure Natron wird in derselben Weise bereitet. Wird in eine concentrirte Auflösung des kohlensauren Natrons Kohlensäure geleitet, so fällt das doppelt-kohlensaure Salz krystallinisch heraus; es wird aus der Auflösung herausgenommen und getrocknet.

Dieses Salz krystallisirt, besteht aus $\dot{Na}\,\ddot{C}^2 + \dot{H}$ und enthält $10\frac{1}{2}$ pCt. Wasser, verändert sich an der Luft nicht, löst sich

in 13 Theilen kalten Wassers, nicht in Weingeist. Die Auflösung reagirt schwach alkalisch und giebt beim anhaltenden Kochen die Hälfte der Kohlensäure ab. Nach der *Ph. Bor.* darf das im Handel vorkommende Salz nur genommen werden, wenn es kein Metall, kein kohlensaures oder schwefelsaures Natron und kein Chlornatrium enthält.

Die Einwirkung dieser beiden doppelt-kohlensauren Salze ist eine chemische und bei beiden eine ähnliche. Sie werden an den Stellen, an welchen eine freie Säure sich findet z. B. im Magen zersetzt, indem sich unter Entwickelung von Kohlensäure milchsaure Salze bilden. Die Salze von Natron mit starken Säuren tauschen mit dem Kalisalze ihre Säuren aus, was natürlich bei dem doppelt-kohlensauren Natron nicht der Fall ist. Welchen Einfluss dieser Unterschied beider Salze hat, lässt sich zur Zeit noch nicht angeben. Das Verhalten der doppelt-kohlensauren Salze gegen Fett, Eiweiss und Casein ist sehr unvollständig ermittelt. *Berzelius* (Lehrbuch der Chemie Band 6. Seite 523.) führt an, dass nur beim anhaltenden Kochen Fett durch doppelt-kohlensaure Alkalien verseift werde, indem zuerst Kohlensäure weggehe, das zurückbleibende kohlensaure Alkali sich zerlege, doppelt-kohlensaures Alkali sich wieder bilde und das freie Alkali das Fett verseife. Setzt man zu einer Eiweisslösung eine concentrirte Lösung von doppelt-kohlensaurem Kali, so bleibt jene vollkommen klar, coagulirt beim Erhitzen nicht, sondern bildet eine fast durchsichtige Gallerte. Das doppelt-kohlensaure Kali verändert demnach das Verhalten des Eiweisses gegen Hitze.

Bei Einwirkung der doppelt-kohlensauren Alkalien auf die Haut oder auf eine Schleimhaut werden die Gewebe sehr wenig verändert. Spannt man über ein Gefäss, welches eine concentrirte Auflösung von doppelt-kohlensaurem Kali enthält, ein Stück Haut von einer Leiche, so findet man dasselbe nach 3 Tagen fest und halb durchsichtig, in seinen Geweben aber gut erhalten. In der Epidermis erkennt man nur hie und da Zellen mit den Intercellularräumen; das Bindegewebe und das elastische Gewebe sind nur insofern verändert, als jenes in Wasser aufquillt. Diesen Befund bestätigt auch das Verhalten der Gewebe, wenn man sie einzeln der Einwirkung dieser Salze aussetzt. Die Epidermis wird in 3 Tagen kaum verändert, einzelne abgelöste Zellen sehen

ehr hell aus und sind nicht aufgequollen sondern platt, die jungen 'ellen mit den Kernen lassen sich deutlich unterscheiden. Im 'orium sieht man nach 2 Tagen das elastische Gewebe unver-ndert und das Bindegewebe deutlich in Fäden, welche in Wasser twas aufquellen. Der Nerv wird sehr weiss und in so weit erändert, als die Primitivröhren sich leichter trennen lassen und chwach granulirt erscheinen. Die Capillargefässe der Choroidea rleiden eine sehr geringe Veränderung; ihre Oberfläche erscheint ach 24 Stunden etwas granulirt, aber selbst nach 3 Wochen ind sie nur sehr wenig erweicht. In einem Stücke der Mus-elhaut des Magens sind nach mehreren Tagen die einzelnen luskelfasern kaum verändert, werden allmälig granulirt und cheinen erst sehr spät zu zerfallen. Eine chemische Zerstö-ung der Haut findet demnach durch diese Salze nicht statt. aher beobachtet man auch, wenn man eine Auflösung dieses alzes auf die Haut eines lebenden Menschen einwirken lässt, eine sichtbare Veränderung der Gewebe, sondern es entste-en allmälig die Folgen der Einwirkung der in das Corium ein-edrungenen Salze, die Symptome der Gegenwirkung: Brennen, töthe, Ausschwitzung mit Bläschenbildung und hinterher Ab-chuppung der Epidermis und Neubildung derselben.

Lässt man auf ein Stück vom Magen einer Leiche das ge-annte Salz in gleicher Weise einwirken, so finden sich eben-alls so geringe Veränderungen, dass die Pepsindrüsen selbst ach 5 Tagen noch gut erhalten, die Gefässe nur durchsichtiger ber sonst unverändert, das Bindegewebe und das elastische Ge-vebe deutlich erkennbar und die Muskelfasern nur etwas granu-irt gefunden wurden. Die Magenhäute sind alsdann ziemlich est, grauweiss und durchscheinend. Diesen Resultaten zu Folge können grosse Gaben dieses Salzes nur sehr unbedeutende che-hische Veränderungen im Magen hervorrufen, nicht aber durch Ätzung zerstören.

Vergiftungen mit den doppelt-kohlensauren Alkalien sind nicht vorgekommen. Selbst das Kalisalz wirkt in grossen Gaben nicht mehr zerstörend auf den Darmkanal, sondern mehr nach Art der folgenden Salze abführend.

Als Arzneimittel in kleinen Gaben wirken die beiden doppelt-kohlensauren Salze so ähnlich, dass sie zusammen be-trachtet werden können; die wesentlichste Differenz beider be-

steht darin, dass das Kalisalz etwas stärker wirkt und einen unangenehmeren, etwas scharfen, alkalischen Geschmack hat. In kleinen Gaben (gr. v — xx 2 — 4 Male täglich) wirkt das doppelt-kohlensaure Alkali zunächst säuretilgend, indem die Basis sich mit der freien Säure des Magens verbindet, und bringt sowohl die hiervon abhängigen Erscheinungen hervor, als auch die Wirkungen der frei gewordenen Kohlensäure, welche an einem anderen Orte angeführt werden sollen (vergl. *Acidum carbonicum*). In Krankheiten kann dieses Mittel den Appetit und die Verdauung befördern, wenn z. B. zu viel Säure im Magen eine Störung der Verdauung hervorgebracht hat. Das milchsaure Salz wird resorbirt. Giebt man mehr von dem Salze als der Milchsäure entspricht und durch die im Magen vorhandenen Salze z. B. Chlornatrium zersetzt wird, so wird der Rest unverändert resorbirt. Die Absonderung der Schleimhäute wird überall, wo das Salz einwirkt, vermehrt, im Munde u. s. w. wegen des kurzen Verweilens sehr wenig, wohl aber im Magen und im Darmkanale, so weit es nicht schon vorher in das Blut übergeführt ist. Ungeachtet der vermehrten Absonderung der Pepsindrüsen befördert es die Verdauung nicht, vorausgesetzt, dass nicht eine krankhaft vermehrte Säure die Verdauung störte; im Gegentheile nimmt der Appetit ab und die Verdauung der Speisen geht langsam vor sich. Ob die Wegnahme der nicht krankhaft vermehrten freien Säure die einzige Ursache dieser Verdauungsstörung ist, lässt sich nicht genau angeben; man beobachtet sie nur bei längerem Gebrauche des Salzes. In Bezug auf die Verdauungsstörung unterscheiden sich die doppelt-kohlensauren Salze wesentlich von den kaustischen und kohlensauren Alkalien, indem jene bei den doppelt-kohlensauren Salzen eine um so viel geringere ist, als die chemische Einwirkung als eine schwächere oben nachgewiesen wurde. Ist eine Entzündung im Darmkanal vorhanden, so steigert das Salz die Erscheinungen der Krankheit. Man hat einen Fall beobachtet, in welchem der Tod erfolgte. Ein Kranker hatte täglich 4 Scrupel doppelt-kohlensaures Natron in Auflösung 60 Tage hindurch genommen; er starb plötzlich, und man fand den Magen und den Zwölffingerdarm erweicht, verdickt und schwarz (*Barbier*, *Matière médicale*). Grosse Gaben (ʒij und darüber) wirken abführend und rufen wässerige Stuhlausleerungen hervor; sie sind aber therapeutisch

als Abführmittel nicht anzuwenden, weil die Verdauung zu rasch und zu sehr durch sie leidet.

Vom Darmkanale aus werden die doppelt-kohlensauren Salze rasch und sicher resorbirt und bringen dann, so weit die bisherigen Erfahrungen reichen, ganz dieselben Wirkungen wie die kohlensauren Alkalien hervor. Dies stimmt mit der Beobachtung überein, dass das Blut reicher an kohlensauren Alkalien wird, und dass bei allen drei Gruppen der genannten Mittel das Alkali im Blute als doppelt-kohlensaures Salz sich findet. Als erste sichtbare Folge der Resorption beobachtet man ein häufigeres Drängen zum Urinlassen, eine stärkere Absonderung und eine veränderte Beschaffenheit des Harns, welcher allmälig neutral wird, bald darauf alkalisch reagirt und dann mit Säuren aufbraust (vergl. Seite 194.). *Darcet* (*Annales de Chimie et de Physique*, *Tome* XXXI. *pag*. 304.) beobachtete, dass auf ein Glas voll Mineralwasser von Vichy, welches ungefähr 16 Gran doppelt-kohlensaures Natron enthält, der Harn nicht alkalisch wurde; nach 2 Bechern dagegen reagirte er 8 — 9 Stunden hindurch alkalisch, nach 3 Bechern 24 Stunden hindurch und auf 4 Becher, welche täglich getrunken wurden, während der ganzen Zeit des Gebrauchs. Auch der Schweiss reagirt alkalisch und eben diese Beschaffenheit hat auch die Darmausleerung. Die Veränderung, welche die Beschaffenheit der Galle und ihre Absonderung aus der Leber erleidet, lässt sich nicht genau angeben; sie wird wahrscheinlich reichlicher abgesondert.

Die Veränderungen, welche im Blute vorgehen, kennt man noch nicht genau; sie sind aber unstreitig dieselben, welche beim kohlensauren Kali angegeben wurden. Insofern die doppelt-kohlensauren Salze die Verdauung weniger stören, so erfolgt auch eine langsamere Veränderung des Blutes in Bezug auf dessen Reproduction. Im Übrigen kann aber kein Unterschied vorhanden sein, da auch das kohlensaure Alkali als doppelt-kohlensaures Salz im Blute sich findet.

Beim anhaltenden Gebrauche der doppelt-kohlensauren Salze tritt allmälig eine Abmagerung ein, besonders eine Abnahme des Fettes. Diese Wirkung stellt sich aber später ein als bei den kohlensauren Salzen, was wahrscheinlich davon abhängt, dass die Verdauung weniger gestört wird.

Die chronische Vergiftung durch anhaltenden Gebrauch kennt

man sehr unvollständig. Es sind im Allgemeinen dieselben Symptome wie bei dem kohlensauren Kali beobachtet.

Therapeutisch wendet man die doppelt-kohlensauren Salze fast in denselben Fällen innerlich an, in welchen auch die kohlensauren und kaustischen Alkalien gebraucht werden. Im Allgemeinen verdienen die doppelt-kohlensauren Salze den Vorzug, weil sie die Verdauung viel weniger stören und daher auch in grösseren Dosen dreister gegeben werden können, die Störung der Verdauung aber sehr selten in der Absicht des Arztes liegt. Bei den kohlensauren und kaustischen Alkalien ist deshalb die innere Anwendung derselben in Krankheiten nicht erörtert, sondern hierher verwiesen worden. Um indess den rein empirischen Beobachtungen ihr Recht zu lassen, sollen bei den einzelnen Krankheiten diejenigen von den genannten Mitteln hervorgehoben werden, mit welchen die Erfahrungen gemacht wurden. Es sind besonders die folgenden Krankheiten anzuführen.

Bei krankhaft vermehrter Säure im Magen wirken diese Mittel als Antacida, wie dies bereits (Seite 141.) erörtert ist. Die doppelt-kohlensauren Salze verdienen den Vorzug vor den kohlensauren, weil sie in grösseren Gaben, ohne dass die Verdauung leidet, gegeben werden können; die kaustischen Alkalien dagegen sind unzweckmässig, weil sie zu leicht die Verdauung stören, wenn sie in grösseren Gaben gegeben werden, als der freien Säure entspricht, oder an Stellen des Magens einwirken, an welchen das Alkali nicht sogleich gesättigt wird. Bei den doppelt-kohlensauren Salzen ist zuweilen die Menge der freiwerdenden Kohlensäure so gross, dass sie lästig wird.

Bei Vergiftungen mit Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, aber nicht mit Oxalsäure). Man giebt zwar der gebrannten und der kohlensauren Magnesia den Vorzug, weil man diese Gegengifte in beliebiger Menge ohne Nachtheil geben kann; die kohlensauren Alkalien sind indess ebenfalls anwendbar und bereits öfters mit Erfolg in Gebrauch gezogen worden. Die Entwickelung einer sehr grossen Menge von Kohlensäure im Magen macht die doppelt-kohlensauren Salze weniger brauchbar.

In der Steinkrankheit, wenn die Blasen- oder Nierensteine aus Harnsäure oder harnsaurem Ammoniak bestehen. Davon ist bei den Resolventia als Antilithica (Seite 162.) die Rede gewesen. Die doppelt-kohlensauren Alkalien und besonders das Natronsalz

verdienen den Vorzug, weil sie in hinreichend grossen Gaben und lange gebraucht werden können, ohne die Verdauung stark zu stören, und die Veränderung des Harns dieselbe ist. *Chittick*, *Home*, *Blane*, *Fordyce* benutzten das kaustische Kali, die Ärzte späterer Zeit aus dem angeführten Grunde selten. Das kohlensaure Kali und Natron greifen ebenfalls bei so lange anhaltendem Gebrauche, wie diese Krankheit ihn erfordert, die Verdauungsorgane zu sehr an und werden jetzt nur noch sehr selten für diesen Zweck gegeben, wurden aber früher von *Mascagni*, *Blane*, *Baylie*, *Monro*, *Beddoes*, *Falconer*, *Graefe*, *Hufeland* u. A. gerühmt. Es ist nur noch zu erwähnen, dass *Chevallier* und *Petit* beobachtet haben wollen, dass Steine aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia und phosphorsaurem Kalke durch Anwendung des Mineralwassers von Vichy zerbröckelten und alsdann mit dem Urine abgingen. Dies kann wohl vorkommen, wenn das Bindemittel der Steine in dem alkalischen Harne sich löst.

In der Gicht verdienen die doppelt-kohlensauren Alkalien den Vorzug, weil es nicht in der Absicht des Arztes liegt, die Verdauung rasch zu schwächen, während die Krankheit den anhaltenden Gebrauch des Mittels erfordert. Die Empirie lehrt, dass die doppelt-kohlensauren Salze in dieser Krankheit nützlich sind, dieselbe aber nicht heilen. Sie mildern den Anfall der Gicht (Podagra, Chiragra u. s. w.), bewirken oft, wenn sie in der freien Zeit gebraucht werden; dass der nächste Anfall schwächer und später auftritt, sind aber nicht im Stande, gichtische Ablagerungen aufzulösen. Treten bei Kranken, die an Gicht schon litten, Beschwerden auf, welche man als anomale Gicht bezeichnet, so wirken sie in derselben Weise heilsam. Die Wirkungsweise dieser Salze ist noch sehr dunkel, da die Natur der Gicht unvollständig bekannt ist. Es liegen folgende Anhaltspunkte vor: Bei der Gicht ist oft sehr viel Säure im Magen; diese wird durch die kohlensauren Alkalien abgestumpft, und die Folgen dieser vermehrten Säure werden gehoben. Ist bei Gichtkranken die Ernährung zu stark, sei es in Folge zu kräftiger Nahrung oder zu geringer körperlicher Bewegung, so vermindern diese Salze die Ernährung theils durch Schwächung des Appetites und der Verdauung der Speisen, theils direct durch die Blutveränderung. Die Harnabsonderung ist besonders im Anfalle der Gicht

vermindert und der Urin gesättigt; die genannten Salze aber befördern die Absonderung des Urins sehr stark, vermindern das specifische Gewicht desselben und können mithin unter Vermehrung des Harns gehemmte oder verminderte Ausscheidungen aus dem Blute wieder eintreten lassen. Da man aus dem Residuum gichtischer Entzündungen, welche hauptsächlich aus harnsaurem Natron bestehen, und aus dem sehr reichlichen Gehalte des Urins an harnsaurem Natron auf einen Reichthum des Blutes an diesem Salze schliessen kann und dieses als eine Ursache wenigstens der Krankheitssymptome ansehen muss, so liegt es nahe, die heilsame Wirkung der doppelt-kohlensauren Alkalien von der diuretischen Wirkung derselben abzuleiten, durch welche das Blut von dem harnsauren Natron befreit wird. Der sichere Beweis, die Vermehrung des harnsauren Natrons im Harne unter Abnahme der Gichtsymptome, fehlt aber. Man hat angegeben, die Alkalien und deren kohlensauren Salze wirkten dadurch, dass die Harnsäure mit dem Natron und Kali leicht lösliche Salze bildete. Davon kann aber nicht die Rede sein, da das alkalische Blut nicht freie Harnsäure, sondern nur harnsaures Natron enthalten kann, eine saure Reaction des Blutes in dieser Krankheit aber nicht nachgewiesen ist. Man hat die Gichtconcremente durch diese Mittel auflösen wollen; dies ist ebenfalls nicht möglich, da sie harnsaures Natron und nicht freie Harnsäure enthalten. — Besonders günstig ist die Behandlung von Gichtkranken mit Mineralwässern, welche viel doppelt-kohlensaures Natron enthalten, indem in diesen nicht bloss das Salz, sondern auch die reichliche Menge des Wassers, eines diuretischen und auflösenden Mittels, nützt.

Der Gelenkrheumatismus ist eine seinem Wesen nach so wenig erkannte Krankheit, dass die empirischen Erfahrungen am Krankenbette für die Behandlung allein maassgebend sind. Die Empirie weist nach, dass die doppelt-kohlensauren Alkalien in der Mehrzahl der Fälle einen entschiedenen Nutzen gewähren, meistens die Heftigkeit der Symptome beschwichtigen und oft den Verlauf abkürzen, ohne jedoch jemals die Krankheit schnell zu beseitigen wie etwa das Chinin das Wechselfieber. Daraus kann man mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass das Mittel nicht die Krankheit selbst, sondern nur bestimmte Zustände in dieser Krankheit wegnimmt. Nach Blutentziehungen, wenn

diese erforderlich sind, kann man entweder die doppelt-kohlensauren Alkalien allein geben oder, wenn die Aufregung im Gefässsystem sehr stark ist, mit den salpetersauren Alkalien oder auch, wenn die Leibesöffnung nicht hinreichend erfolgt, mit den schwefelsauren Salzen. Wie die doppelt-kohlensauren Salze in dieser Krankheit wirken, lässt sich nicht genau angeben; die folgenden Momente sind indess im Auge zu behalten. Die Absonderungen in dieser Krankheit reagiren stark sauer; insbesondere enthalten der oft sehr reichliche Schweiss und der meistens sparsame Urin viel Harnsäure und harnsaures Natron. Diesem Krankheitsmomente entspricht das doppelt-kohlensaure Alkali, weil es die freie Säure in den Absonderungen vermindert und den Harn treibt, und weil man sehr oft beobachtet, dass unter Vermehrung des Harns, der dann heller wird und kein Sediment mehr ausscheidet, ein Nachlass der Erscheinungen eintritt. Zu beachten ist auch, dass man in dieser Krankheit den Faserstoffgehalt des Blutes vermehrt gefunden hat, und dass die Alkalien dieser Beschaffenheit des Blutes entgegen wirken.

In Entzündungen hat man gewöhnlich das kohlensaure Kali angewendet; es ist indess kein Grund vorhanden, es den doppelt-kohlensauren Alkalien vorzuziehen, da ihre Wirkung in diesen Krankheiten von den im Blute vorhandenen Salzen und von der veränderten Beschaffenheit des Blutes abhängig ist, beide Gruppen der Salze aber sich in dieser Beziehung nicht unterscheiden. Von den kohlensauren Salzen der Alkalien als Antiphlogistica war bereits die Rede (vergl. Seite 150.); es ist daselbst nachgewiesen, dass sie durch Verminderung der Herzthätigkeit nicht wirksam sind, dass die durch sie entstehende Blutveränderung zu langsam erfolgt, als dass sie bei acut verlaufenden Entzündungen viel nützen könnten, und dass sie andern Mitteln nachstehen. Bei Entzündungen mit Ausschwitzung von Faserstoff hatte man die Idee, dieser Ausschwitzung vorzubeugen. Diese Wirkungsweise darf man aber nicht mehr annehmen, seitdem man weiss, dass die Ausschwitzung zugleich mit den andern Symptomen der Entzündung auftritt, die Wirkung der Salze aber auf Verminderung des Faserstoffes im Blute eine sehr langsame ist. Höchstens kann man hoffen, bei den genannten Entzündungen, besonders wenn sie einen langsamen Verlauf haben und sich langsam weiter ausbreiten, ein mehr flüssiges Exsudat zu schaffen.

Mascagni hatte gefunden, dass die Exsudate, welche bei Pleuritis und Peritonitis entstehen, sich in einer verdünnten Auflösung von kohlensaurem Natron und Kali leicht lösten, gab sie bei Lungenentzündung unmittelbar nach dem Aderlasse in der Idee die Ausschwitzung zu verhüten und fand den Auswurf dünner und leichter beweglich, so wie den Eintritt reichlichen Schweisses und Urines von günstigem Erfolge begleitet. Ist auch die angeführte Ansicht, die Ausschwitzung verhüten zu können, wohl nicht richtig, so ist doch an der Richtigkeit der Beobachtung, dass der Auswurf dünner wurde und leichter erfolgte, und dass unter Schweiss und reichlichem Urine Besserung eintrat, um so weniger zu zweifeln, als dieselbe mit späteren Erfahrungen am Krankenbette und mit der physiologischen Wirkung der beiden Salze übereinstimmt. Diese Salze sind sehr wichtige Mittel zur Beseitigung der durch Entzündung gesetzten Exsudate, mögen diese seröser oder fibrinöser Natur sein, was bereits im Allgemeinen oben (Seite 157. und 159.) erörtert ist und bei den folgenden Gruppen von Krankheiten im Speciellen auseinander gesetzt werden wird. Man kann auf Verflüssigung des Exsudates und unter Vermehrung der Harnabsonderung auf Resorption der Flüssigkeit rechnen, welche Wirkung sich besonders bei der Entzündung der Lungen und der Pleura von günstigem Einflusse zeigt. Von mehreren Ärzten (*Hellwag*, *Voos*, *Dorfmüller* u. A.) ist das kohlensaure Kali auch in der häutigen Bräune angeblich mit Erfolg angewendet worden; es ist aber unbedingt nothwendig, andere erfahrungsgemäss in dieser Krankheit bewährte Mittel (Blutentziehungen, Brechmittel, *Hydr. chloratum mite*, *Cataplasmata emollientia*) zunächst und vorzugsweise anzuwenden, da das kohlensaure Alkali viel zu langsam für den Verlauf dieser Krankheit wirkt.

Als eigentliche Resolventia bei den verschiedenen Arten von Exsudaten, bei Hypertrophien und den davon herrührenden Anschwellungen und Verhärtungen verschiedener Organe sind die in Rede stehenden Mittel im Allgemeinen bereits früher erörtert (vergl. Seite 151. und 157.). Als speciellere Thatsachen sind folgende aufzuführen. Die kaustischen und kohlensauren Alkalien wirken stärker als die doppelt-kohlensauren Salze, weil sie die Verdauung mehr schwächen; im Übrigen ist ihre Wirkung aber eine ganz gleiche. Da ein starkes Angreifen

der Verdauungsorgane aber selten nothwendig oder entsprechend ist, so verdienen die zuletzt genannten Mittel im Allgemeinen den Vorzug. Was die Exsudate selbst anbetrifft, so ist um so eher auf Erfolg zu rechnen, je jünger dieselben und je weniger Neubildungen eingetreten sind. Man beginnt deshalb so früh als möglich nach erfolgter Ablagerung; immer aber ist bei festen Ablagerungen — von den serösen Exsudaten wird bei der Wassersucht die Rede sein — nur dann etwas zu erwarten, wenn das Mittel sehr lange gebraucht werden kann, mithin bei guter Verdauung. Als besondere Krankheiten sind die Scrofelkrankheit und die Tuberculosis, Verhärtungen von Drüsen überhaupt, verschiedene Folgekrankheiten der Leberentzündung, der Nierenentzündung u. s. w., die Fettleber anzuführen. In der Scrofelkrankheit sind diese Mittel zur Beseitigung von Drüsenanschwellungen nur dann anwendbar, wenn der Kranke hinreichend gut genährt und die Verdauung kräftig ist; aber selbst dann ist der Erfolg meistens ein unvollständiger, und dies um so mehr, je länger die Verhärtung bereits bestand. Bei der Atrophie in Folge von Anschwellungen der Mesenterialdrüsen sind sie nur mit grosser Vorsicht anzuwenden, weil sie die Verdauung zu leicht in noch höherem Grade stören, weshalb man in diesen und ähnlichen Fällen Mittel hinzufügt, welche die Verdauung befördern. Das kaustische Kali wurde von *Brandisch*, *Fare*, *Mesnard*, *Dzondi* u. A. dringend empfohlen; das kohlensaure und doppelt-kohlensaure Kali sind viel weniger angewendet, und zwar offenbar aus der vorgefassten Meinung, dass das kaustische Kali auch nach der Resorption stärker verflüssige, als die kohlensauren Alkalien. Dem *Natrum carbonicum* wurde von vielen Ärzten als einem milderen Mittel der Vorzug gegeben. Von der Tuberkelkrankheit und deren Behandlung mit kohlensauren Alkalien ist bereits das Wesentliche früher (Seite 155.) angeführt. Für die Heilung des *Struma lymphaticum* durch kohlensaure Alkalien sprechen so wenige Erfahrungen, dass man dem Jod und den Jodverbindungen mit Recht den Vorzug giebt. *Peschier* und Andere empfehlen das kohlensaure Natron und wollen günstige Resultate erlangt haben. Bei Verhärtungen der Brustdrüse, besonders bei Milchknoten sind die genannten Mittel von mehreren Seiten empfohlen; die örtliche Behandlung ist aber die wesentlichste, besonders bei den Milchknoten. Auch bei Ver-

härtungen der Hoden z. B. in Folge des Trippers, der Leistendrüsen in Folge syphilitischer Krankheiten, der Speicheldrüsen u. s. w. ist das kohlensaure Alkali meistens viel schwächer als Jodpräparate und nützt gewöhnlich nur bei zweckmässiger örtlicher Behandlung. Bei Leberkrankheiten können die kohlensauren Alkalien wesentliche Dienste leisten. Wenn nach Entzündungen die Function der Leber durch die Exsudate behindert ist, so kann man desto mehr erwarten, je frischer die Erkrankung ist; hat sich aber schon Bindegewebe gebildet und ist die Cirrhosis zu erkennen, so ist auf eine vollständige Herstellung nicht mehr zu rechnen. Bei der Fettleber nützen die kohlensauren Alkalien mehr oder weniger, in manchen Fällen jedoch sehr wenig. Ebenso mildert man die Symptome einer allgemeinen Fettleibigkeit, ist aber selten im Stande, höhere Grade dieser Krankheit vollständig zu beseitigen. Gallensteine werden durch kohlensaure Alkalien nicht aufgelöst; rührt die Gelbsucht also von diesen her, so nützen diese Mittel nicht direct, sondern nur auf anderem Wege. Bei Nierenkrankheiten ist besonders der *Morbus Brightii* anzuführen. In dieser Krankheit habe ich in den frühzeitig erkannten, mit günstigem Ausgange behandelten Fällen die doppelt-kohlensauren und salpetersauren Alkalien gegeben und leite die günstige Wirkung von der alkalischen Beschaffenheit des Harns und dem Gehalte desselben an salpetersauren Salzen ab, wodurch die Faserstoffexsudate in den Harnkanälchen aufgelöst werden. Damit stimmen auch die Beobachtungen anderer Ärzte überein, welche essigsaure Salze mit Erfolg anwendeten.

Von der Behandlung der Wassersucht durch kohlensaure Alkalien ist bereits (Seite 158.) die Rede gewesen. Sie können unter bestimmten Umständen die Grundkrankheit der Wassersucht heben und sind zugleich Mittel, welche die Harnabsonderung vermehren. Von besonders günstiger Wirkung sind sie daher bei Wassersuchten in Folge von Entzündungen, und man sieht oft bei Hydrothorax in Folge von Pleuritis eine sehr rasche Abnahme des exsudirten Serums, wenn man kohlensaure oder pflanzensaure Alkalien giebt. Beruht die Wassersucht auf gehemmtem Rückflusse des Blutes, so ist der Fall eines günstigen Ausganges durch die Behandlung mit kohlensauren Alkalien nicht häufig, weil die Grundkrankheit selten durch dieselben gehoben werden

kann. Ascites in Folge von Leberkrankheiten erfordert als solcher diese Mittel nicht, sondern nur dann, wenn man hoffen kann, die Leberkrankheit durch sie zu heben. Von der Wassersucht in Folge von *Morbus Brightii* gilt das von dieser Krankheit so eben Angeführte. Ist die Grundkrankheit nicht zu ermitteln, so kann man die kohlensauren Alkalien versuchsweise anwenden, weil sie unter Vermehrung des Harns Nutzen schaffen können.

In chronischen Schleimflüssen. Die Lungenblennorrhöen erfordern die kohlensauren Alkalien, wenn der Schleim sehr zähe ist und aus diesem Grunde nur durch angestrengtes Husten ausgeworfen werden kann, indem diese Salze eine dünnere Absonderung bedingen. Besteht dabei noch eine partielle Entzündung an einzelnen Stellen, so tragen sie zur Hebung derselben bei. Wird dieser Catarrh durch andere Krankheiten z. B. durch Gicht, durch manche Krankheiten der Leber u. s. w. unterhalten, so nützen sie wesentlich. Die kohlensauren Alkalien werden dadurch Expectorantia (vergl. Bd. II. Seite 538. und Bd. III. Seite 160.). Bei Schleimflüssen der Gebärmutter, der Scheide und der Harnröhre sind diese Mittel unter ähnlichen Verhältnissen anwendbar, nämlich dann, wenn chronische Entzündungen fortbestehen und die Absonderung sehr dick ist oder eine Krankheit den Catarrh unterhält, welche durch dieselben gemildert werden kann, z. B. manche Fälle von Hämorrhoiden u. s. w.

Bei Anomalien der Periode nützen diese Mittel je nach den Grundkrankheiten sowohl als Emmenagoga als auch zuweilen als Styptica (vergl. Seite 161.). Chronische Entzündungen der Gebärmutter und der Eierstöcke, so wie aus diesen hervorgehende Anschwellungen werden gemildert und bei gleichzeitiger Anwendung anderer Mittel auch wohl geheilt, so lange nicht Neubildungen entstanden sind.

Die chronischen Hautausschläge erfordern als solche die Alkalien und deren kohlensaure Salze nicht; unter bestimmten Umständen jedoch haben diese Mittel genützt. Sie können nur nach allgemeinen Indicationen angewendet werden, indem sie theils als diuretische, theils als auflösende Mittel sich öfters heilsam zeigen. *Willan* empfahl das kaustische Kali gegen *Gutta rosacea*.

Im *Diabetes mellitus* wurde schon früher das kohlensaure Kali empfohlen und in neuester Zeit von *Mialhe*, welcher diese Krankheit von einer zu wenig alkalischen Beschaffenheit des Blutes ableitet, so dass der Zucker nicht zersetzt, sondern unverändert mit dem Harne ausgeschieden werde. Die günstigen Resultate, welche *Mialhe* in einem Falle und ältere Ärzte öfter am Krankenbette erhalten haben wollen, kann ich nicht bestätigen, indem ich bei Anwendung von Fleischdiät und *Kali carbonicum* in dem günstigsten Falle die Menge des Harns von 8 Quart in 24 Stunden mit $7\frac{1}{2}$ pCt. Zucker nur auf $2\frac{1}{4}$ Quart in 24 Stunden mit 2 pCt. Zucker vermindert fand und noch während derselben Kur die Menge des Urins und dessen Zuckergehalt wieder zunehmen sah. In 4 Fällen jedoch, welche alle mit dem Tode endigten, schien die einfache Fleischdiät weniger zu leisten, als die Verbindung derselben mit dem Gebrauche des kohlensauren Kalis. *Mialhe's* Ansicht von der Natur dieser Krankheit ist durch die bekannten Versuche von *Bernard* widerlegt, denen zu Folge durch Reizung des *Nervus vagus* bei Thieren *Diabetes mellitus* künstlich erzeugt wird.

In Krämpfen und Neuralgien, von deren Behandlung früher (Bd. II. Seite 56. und Bd. III. Seite 162.) die Rede war, sind die kaustischen und kohlensauren Alkalien unter bestimmten Umständen von entschieden günstiger Wirkung. Sie sind indess nicht als specifisch-therapeutische Mittel zu gebrauchen, sondern nur zur Hebung der betreffenden Grundkrankheiten. Ist der Krampf oder die Neuralgie bedingt durch zu viele Säure in den ersten Wegen, durch Entzündung, durch die erfolgte Ausschwitzung und deren Folgen, durch sogenannte Schärfen im Blute, so werden sie als Antacida (vergl. Seite 139.), als Antiphlogistica (vergl. Seite 150.), als Resolventia (vergl. Seite 157.), als Diuretica (vergl. Seite 160.) zu krampf- und schmerzstillenden Mitteln. Die Form des Krampfes macht nur insofern einen Unterschied, als der einen Form häufiger als der anderen durch die genannten Mittel heilbare Leiden zu Grunde liegen.

Man verordnet das *Kali carbonicum acidulum* und ebenso das *Natrum carbonicum acidulum* zu ℈ß — j 3 — 4 Male täglich in Pulvern, Auflösungen, Pillen und Trochisken. Das Sodawasser ist eine Auflösung von doppelt-kohlensaurem Natron in kohlensäurehaltigem Wasser. Von den Brausepulvern, welche

aus *Natrum* und *Kali bicarbonicum* bereitet werden, wird beim weinsteinsauren und citronensauren Natron und Kali die Rede sein.

Äusserlich werden die doppelt-kohlensauren Salze selten gebraucht, indem man für die örtliche Wirkung die kaustischen und kohlensauren Alkalien als stärkere Mittel vorzieht. Die Mineralwässer, welche doppelt-kohlensaures Natron enthalten, werden indess zu Bädern vielfach benutzt. Ihre Wirkung ist theils eine örtliche, welche in einer Reizung der Haut, bei andauernder Wirkung in Hervorrufung einer Hautentzündung und deren Folgen besteht, theils eine allgemeine, welche von der Resorption des Salzes abhängig ist. Es wird davon bei den Mineralwässern die Rede sein.

Kali aceticum (*Acetas Potassae s. kalicus, Alkali Tartari aceto saturatum s. acetatum, Tartarus acetosus, Terra foliata Tartari, Magisterium Tartari purgans, Arcanum Tartari, Lixivia acetata*). Essigsaures Kali (Weinsteinblättererde).

Das essigsaure Kali wird erhalten, wenn man Essig oder Essigsäure mit kohlensaurem Kali sättigt und die Flüssigkeit dann zur Syrupsconsistenz abdampft; beim Erkalten scheidet sich das Salz in Blättchen oder Schuppen aus. Zur Darstellung muss man beide Substanzen rein anwenden, da man das Salz nicht durch Krystallisation reinigen kann. Nach der *Ph. Bor.* nimmt man *Kali carbonici puri* ℥vj, *Aceti concentrati* ℥xvj oder so viel als zur Sättigung nothwendig ist, erwärmt im Dampfbade, filtrirt und dampft bei 50 bis 60° C. zur Trockniss ab, bringt es noch warm in ein Glassgefäss, in welchem man es gut verschlossen aufbewahrt.

Das krystallisirte Salz ist vollkommen weiss, zerfliesst an der Luft, löst sich leicht in Wasser und in Alkohol, schmilzt beim Erhitzen und wird bei höherer Temperatur in kohlensaures Kali und in Aceton zerlegt.

Die Einwirkung dieses Salzes auf die Haut und auf die Schleimhäute ist noch nicht untersucht.

Vergiftungen mit essigsaurem Kali sind nicht vorgekommen.

Das Salz hat einen stechenden, salzigen Geschmack. In kleinen Gaben wird es wenigstens zum Theil durch die Milchsäure und das Chlornatrium zersetzt; die Producte der Zersetzung, das milchsaure Natron, das Chlorkalium und die Essigsäure, so wie auch das unzersetzte essigsaure Kali werden resorbirt. Einen besonderen Einfluss auf die Verdauung bemerkt man nicht; wahrscheinlich wird aber überall im Munde, im Magen u. s. w. die Absonderung der Schleimhaut vermehrt. Unter bestimmten Umständen in Krankheiten bemerkt man eine bessere Verdauung, welche wahrscheinlich mit jener Vermehrung der Absonderung zusammenhängt. Eine Gabe von 3 bis 4 Drachmen erregt oft Übelkeit, Kollern im Leibe, ein Gefühl von Angst mit Leibschmerzen und meistens vermehrte Darmausleerungen. Der anhaltende Gebrauch kleiner Gaben dieses Salzes stört die Verdauung ebenfalls. Im Blute wird das essigsaure Salz in ein kohlensaures umgeändert, der Urin verliert bald seine saure Beschaffenheit, wird alkalisch und braust mit Säuren auf. Der Drang zum Urinlassen wird verstärkt, indem die Menge des gelassenen Urins zugleich bedeutend zunimmt. Man hat diese diuretische Wirkung zwar in Krankheiten schon längst gekannt, bei gesunden Menschen ist sie erst von *Ranke* (*Inauguraldissertation*, *Erlangen* 1851. Seite 18.) genauer ermittelt. Ein Mensch mit *Prolapsus vesicae*, wahrscheinlich derselbe, bei welchem ich die oben erwähnten Versuche mit *Kali carbonicum* anstellte, entleerte unter Verhältnissen, welche auch bei dem sogleich zu erwähnenden Experimente beibehalten wurden, in 16 Stunden 17½ Unzen Urin von schwach saurer Reaction und von 1,023 spec. Gewicht. Derselbe erhielt *Liq. Kali acetici Ph. Sax.* (*Kali acetici* pt. *j*, *Aquae destillatae* pts. ij) ℥j, worauf der Urin nach 10 Minuten neutral und nach 25 Minuten alkalisch reagirte, auch am anderen Morgen und den ganzen folgenden Tag noch dieselbe Reaction zeigte. Die Harnabsonderung nahm schon nach 5 Minuten zu und war nach 30 Minuten sehr stark. Nach 1 Stunde entstand Schmerz in der Nierengegend, welcher später wieder nachliess. Mattigkeit und Kopfschmerz, welche nach 3 Stunden eingetreten waren, nöthigten den Menschen, das Bett zu suchen. Die Menge des in diesen 3 Stunden gelassenen Harns betrug 18 Unzen, also ½ Unze mehr

als sonst in 16 Stunden, der Harn selbst hatte ein spec. Gewicht von 1,015, war hell von Farbe und zeigte ein weisses Sediment, welches aus Tripelphosphatkrystallen, Epitheliumzellen, Exsudat und Blutkügelchen bestand. Diesem Experimente zu Folge ist die diuretische Wirkung eine sehr starke. Der Schmerz in den Nieren und die Blutkügelchen im Harne deuten eine starke Reizung der Nieren an. Die Absonderung der Schleimhäute scheint ebenfalls vermehrt zu werden; wenigstens findet man bei Catarrhen mit zähem Schleime, dass der Auswurf dünner wird und sich leichter löst. Eine bestimmte Blutveränderung ist noch nicht nachgewiesen; man kann indess annehmen, dass das essigsaure Kali sich den kohlensauren Alkalien gleich verhält, da es in das doppelt-kohlensaure Salz umgeändert wird. Die Wirkung auf die Herzthätigkeit ist noch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit festgestellt. Bei vermehrter Herzthätigkeit, in Fiebern und Entzündungen, beobachtet man unter dem Gebrauche dieses Mittels, besonders bei Kindern, sehr häufig einen Nachlass der Frequenz und Stärke des Herz- und Pulsschlages. So täuschend dergleichen Beobachtungen sind, indem die genannte Verminderung der Herzthätigkeit von dem Verlaufe der Krankheit selbst oder auch von der vermehrten Diurese oder von der Blutveränderung abhängig sein kann, so ist doch zur Zeit nicht Grund genug vorhanden, an dieser bisher allgemein angenommenen Wirkung auf das Herz zu zweifeln. Ebenso bemerkt man in Fiebern und Entzündungen eine Abnahme des Gefühls von Hitze; Messungen mit dem Thermometer aber fehlen.

Therapeutisch wird das essigsaure Kali in folgenden Krankheiten innerlich angewendet.

Als Resolvens in verschiedenen Krankheiten mit Exsudaten und von diesen herrührenden Anschwellungen, indem es dem doppelt-kohlensauren Kali ganz analog wirkt. In dieser Beziehung verordnet man dasselbe in verschiedenen Krankheiten der Leber, welche auf acute oder chronische Entzündungen und auf Stasen des Blutes oder der Galle folgen, in vielen Fällen von Gelbsuchten, von Vergrösserung der Leber u. s. w.; ebenso bei chronischen Entzündungen der Gebärmutter, der Eierstöcke, so wie auch bei den Folgen derselben und in manchen Fällen von Hysterie. In Scrofeln nützt es bei der erethischen Form, besonders wenn chronische Entzündungen und neue

Anschwellungen der Lymphdrüsen, auch der Gekrösdrüsen, vorhanden sind.

In der Wassersucht passt es unter denselben Verhältnissen wie *Kali bicarbonicum* und muss dieselbe Wirkung haben, da es in ein kohlensaures Salz umgeändert wird (vergl. Seite 136, 158 und 212.). Man giebt es in der Wassersucht, welche auf Entzündungen folgt, z. B. beim Hydrothorax nach Pleuritis, bei der Wassersucht, welche durch gehemmten Rückfluss des Blutes entsteht, wenn diese Ursache durch Resolventia zu beseitigen ist, bei der Wassersucht in Folge von *Morbus Brightii*, in Folge von Scharlach auch ohne Affection der Nieren und versuchsweise, wenn die Ursache derselben nicht nachzuweisen ist.

In der Gicht, im Gelenkrheumatismus und in der Lithiasis ist das essigsaure Kali öfters gebraucht worden. Es wirkt in diesen Krankheiten in ähnlicher Weise wie die kohlensauren Alkalien (vergl. Seite 206, 207 und 208.).

In Entzündungen und Fiebern verordnet man das essigsaure Kali besonders bei Kindern, um die Herzthätigkeit und die Hitze zu vermindern. Es wirkt schwächer als das salpetersaure Kali, scheint aber bei Kindern jenem Zwecke besser zu entsprechen, weil es die Verdauung weniger stört. Mehr als durch die verminderte Herzthätigkeit nützt es in diesen Krankheiten durch Vermehrung der Diurese und als Resolvens.

Man verordnet das essigsaure Kali zu ℈ß bis ʒß 3stündlich, um auflösend oder diuretisch zu wirken, zu ʒß bis j etwa 1- bis 2stündlich, wenn man zugleich die Stuhlausleerungen befördern will; man giebt es in Auflösungen, weil das Salz an der Luft zerfliesst. — Der *Liquor Kali acetici* (*Liquor Terrae foliatae Tartari s. Liquor Acetatis kalici*) ist nach Vorschrift der meisten Pharmacopöen eine Auflösung des Salzes in 2 Theilen destillirtem Wasser, wird aber nach der *Ph. Bor.* in der Weise bereitet, dass man *Kali carb. puri* ℥v mit *Aceti concentrati* ℥xiij oder der zur Neutralisation erforderlichen Menge absättigt, die Flüssigkeit erwärmt, filtrirt und dann so viel destillirtes Wasser hinzusetzt, bis die Flüssigkeit 18 Unzen beträgt. Dieser *Liquor* der *Ph. Bor.* von 1,175 bis 1,180 spec. Gewicht enthält 33,3 pCt. essigsaures Kali und muss daher in dreimal grösserer Dosis als das Salz verschrieben werden. Sehr häufig lässt man die Saturation *ex tempore* anfertigen:

℞ *Kali carbonici puri* ʒiß,
Aceti puri q. s. ad perfectam saturationem (℥iij)
Adde:
Aquae Chamomillae,
Syrupi simplicis ãã. ℥j.
M. D. S. Stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.

Die Flüssigkeit enthält alsdann noch Kohlensäure und wird vom Magen meistens besser ertragen. Man verordnet diese Saturation in den oben beim essigsauren Kali angeführten Fällen, besonders bei leichten gastrischen und biliösen Beschwerden.

Von ähnlicher Wirkung ist:

Natrum aceticum (*Acetas natricus cum Aqua*, *Soda acetica s. acetata*, *Terra foliata Tartari crystallisata*). Essigsaures Natron (essigsaure Soda, krystallisirte Blättererde).

Man erhält dieses Salz, wenn man Essigsäure oder Essig mit kohlensaurem Natron sättigt und die Auflösung abdampft. Nach der *Ph. Bor.* werden 30 Pfunde farblosen rohen Essigs mit 4 Pfunden rohen kohlensauren Natrons (oder mit der Menge, dass das Natron etwas vorwaltet) versetzt, die Flüssigkeit abgedampft, filtrirt und zur Krystallisation gebracht, die Krystalle durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigt, abgewaschen, getrocknet und in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Das krystallisirte Salz ($\dot{N}a$ 4 C 3 H 3 O + 6 $\dot{H}$) verändert sich an der Luft nicht, verwittert in trockener, warmer Luft, indem es allmälig das Krystallisationswasser abgiebt, ist in 2,8 Theilen kaltem und in weniger als gleichen Theilen heissem Wasser, in Weingeist schwerer löslich, schmilzt beim Erhitzen, indem es das Krystallisationswasser abgiebt, und zersetzt sich bei höherer Temperatur, indem Essiggeist und andere Produkte sich verflüchtigen, kohlensaures Natron aber und Kohle zurückbleiben.

In der Wirkung unterscheidet sich das essigsaure Natron von dem entsprechenden Kalisalze nicht wesentlich, so weit die bisherigen Beobachtungen reichen; es wirkt milder, insofern es die Verdauung weniger leicht stört.

Therapeutisch wird es in denselben Krankheiten wie das essigsaure Kali angewendet.

Man verordnet *Natri acetici* ʒß bis j etwa 3stündlich in

Pulvern und in Auflösungen. Das verwitterte Salz, *Natrum aceticum siccum*, giebt man zu ℈j bis ij in Pulvern.

Kali citricum (*Kali citratum*, *Citras kalicus*, *Sal Absinthii citratum*). Citronensaures Kali.

Man erhält das citronensaure Kali, wenn man Citronensäure in 4 Theilen Wasser auflöst, die erwärmte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali vollständig sättigt, abdampft, den Rückstand in wenig Wasser wieder auflöst, dann filtrirt und wieder abdampft; das trockene Pulver bewahrt man in einem gut verschlossenen Gefässe auf. — Dieses citronensaure Kali ist weiss, krystallisirt schwer, reagirt neutral, ist in Wasser leicht löslich und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an.

Sättigt man Citronensaft mit kohlensaurem Kali und dampft dann ab, so erhält man ein sehr unreines Salz von gelblichbrauner Farbe. Wird die Flüssigkeit vor dem Abdampfen mit Kohlenpulver gekocht, so wird die Salzmasse zwar weiss, enthält aber ausser citronensaurem noch äpfelsaures Kali.

Dieses Salz wirkt dem essigsauren Kali so ähnlich, dass ein bestimmter Unterschied sich zur Zeit nicht feststellen lässt, und wird in denselben Krankheiten und unter denselben Verhältnissen benutzt.

Man verordnet *Kali citrici* ℈β bis ʒβ, etwa 4 Male täglich, in Auflösung. Viel häufiger lässt man eine Saturation von kohlensaurem Kali frisch bereiten, wobei zu bemerken ist, dass eine Drachme kohlensaures Kali etwa 1½ bis 2 Unzen Citronensaft zur Sättigung erfordert.

℞ *Kali carbonici* ʒiβ,
Succi Citri recenter expressi q. s.
ad perfectam saturationem,
Aquae Chamomillae ℥ij,
Syrupi simplicis ℥j.
M. D. S. Stündlich einen Esslöffel voll zu nehmen.

Diese Saturation hat vor der mit Essigsäure bereiteten den Vorzug eines besseren Geschmacks und einer etwas milderen Wirkung besonders auf den Magen, wodurch sich überhaupt das citronensaure Salz auszeichnet.

Brausepulver aus kohlensaurem oder doppelt-kohlensaurem Kali und Citronensäure werden häufig zur Darstellung von moussirenden Getränken benutzt. 20 Theile Citronensäure erfordern ungefähr 29 Theile doppelt-kohlensaures Kali zur Sättigung. Die Wirkung eines solchen Getränkes ist eine zweifache, die der Kohlensäure (vergl. *Acidum carbonicum*) und die des citronensauren Kalis.

Von ähnlicher Wirkung ist:

Natrum citricum (*Natrum citratum*, *Citras natricus*). Citronensaures Natron.

Das krystallisirte neutrale citronensaure Natron, welches man durch Sättigung der Citronensäure mit kohlensaurem Natron erhält, besteht aus $3 \dot{Na} + \dot{H} + 12\ C\ 6\ H\ 12\ O + 9\ \dot{H}$, verändert sich an der Luft nicht, ist in Wasser, nicht aber in Alkohol löslich.

Man wendet dieses Salz selbst nicht an, auch nur selten die frisch bereitete Saturation der Citronensäure mit kohlensaurem Natron oder die Brausepulver aus doppelt-kohlensaurem Natron und Citronensäure.

Tartarus depuratus (*Crystalli Tartari*, *Cremor Tartari*, *Kali bitartaricum*, *Kali tartaricum acidulum*, *Bitartras kalicus cum Aqua*, *Acidum Tartari veterum*). Gereinigter Weinstein (Weinsteinkrystalle, Weinsteinrahm, saures oder doppelt-weinsaures Kali).

Den rohen Weinstein (*Tartarus crudus*) gewinnt man als Absatz in den Fässern, in welchen man den Saft der Weinbeeren gähren lässt. Die krystallinische Masse besteht aus Weinstein, weinsaurer Kalkerde, Hefe, Farbestoff u. s. w. Er ist von verschiedener Farbe (*Tartarus albus* und *Tartarus ruber*), je nachdem er aus weissem oder rothem Weine sich absetzt.

Den gereinigten Weinstein (*Tartarus depuratus crystallisatus*) erhält man, wenn man den rohen Weinstein fein mahlt und in heissem Wasser auflöst, die heisse Auflösung stehen

lässt, bis sie klar geworden ist, diese dann in passende Gefässe giesst und zur Krystallisation bringt. Die etwas gefärbten Krystalle reinigt man durch Auflösen in heissem Wasser und Zusatz von magerem Thon, wodurch der Farbestoff gefällt wird. Der gereinigte Weinstein enthält stets 2 bis 5 pCt., zuweilen bis 14 pCt. weinsaure Kalkerde. Wird die heisse Lösung abgekühlt, so scheiden sich an der Oberfläche der Flüssigkeit sehr feine Krystalle aus, welche man früher Weinsteinrahm (*Cremor Tartari*) nannte.

Unter gereinigtem und gepulvertem Weinstein (*Tartarus depuratus pulveratus*, *Cremor Tartari Ph. Bor.*) versteht man entweder das feine Pulver des oben genannten gereinigten Weinsteins oder auch eines Weinsteins, welcher für pharmaceutische Zwecke von der Kalkerde befreit ist. Diese Reinigung besteht darin, dass man den gereinigten und gepulverten Weinstein mit gleichen Gewichtstheilen Wassers und einem Zehntheil roher Salzsäure einige Stunden digerirt, mit dieser 24 Stunden stehen lässt, dann filtrirt, mit Wasser auswäscht und zuletzt den Rückstand trocknet. Die Salzsäure löst die weinsaure Kalkerde auf.

Der Weinstein ($\dot{K}\ 4\ C\ 2\ H\ 5\ O + \dot{H}\ 4\ C\ 2\ H\ 5\ O$) enthält $4\frac{3}{4}$ pCt. Wasser, welches beim Erhitzen nicht weggeht, verändert sich an der Luft nicht, ist in 180 Theilen kaltem Wasser und in 14 Theilen kochendem Wasser löslich, in Alkohol gar nicht. Durch Glühen erfolgt eine Zersetzung, indem verschiedene flüchtige Produkte weggehen und der schwarze Fluss (*Fluxus niger*), ein Gemenge von kohlensaurem Kali und Kohle, zurückbleibt.

Die Einwirkung des Weinsteins ist noch nicht untersucht.

Eine Vergiftung mit Weinstein, welche von *Tyson* (*London Med. Gazette* 1837. *pag.* 177.) beobachtet wurde, giebt ein unvollkommenes Bild. Ein Mann nahm des Morgens, um die Folgen einer Trunkenheit, den Durst und die Hitze im Magen, zu beseitigen, etwa 3 Unzen Weinstein in Stücken auf einmal und noch mehr den Tag über. Es entstanden anhaltendes Erbrechen, heftige Diarrhöe und die anderen Zeichen einer Reizung des Darmkanals. Die unteren Extremitäten wurden gelähmt, und am dritten Tage erfolgte der Tod. Man fand den Magen und die Gedärme stark entzündet. In diesem Falle war der Magen

sehr wahrscheinlich schon vor der Vergiftung in einem Zustande von Reizung.

In kleinen Gaben und in vielem Wasser aufgelöst hat der Weinstein einen sauren Geschmack und wirkt zunächst durststillend. Bei anhaltendem Gebrauche wird der Appetit geringer und die Verdauung gestört. Grössere Gaben, etwa 2 bis 3 Drachmen, wirken unter Leibschmerzen abführend; die Ausleerungen sind meistens wässerig. Die Verdauung wird durch dieselben meistens bedeutend gestört, so dass man dieses Salz als Abführmittel nicht andauernd gebrauchen kann. Die Veränderungen, welche dieses Salz im Darmkanale erleidet, sind noch nicht untersucht; es bleibt wahrscheinlich unverändert, so weit eine saure Reaction im Darme sich zeigt. Gesetzt, es ginge unverändert in das Blut über, so würde sich in diesem zuerst neutrales weinsaures Kali und neutrales weinsaures Natron bilden. Diese beiden Salze aber werden oxydirt und in kohlensaure umgeändert, indem zugleich das Chlornatrium mit dem kohlensauren Kali die Säure austauscht; dies wird durch die alkalische Reaction und das Aufbrausen des Harns mit Säuren bewiesen. Frequenz und Stärke des Herzschlages werden nach Beobachtungen am Krankenbette vermindert; genaue Bestimmungen aber fehlen und ebenso Versuche an gesunden Menschen. Das Mittel hat eine kühlende Wirkung in Krankheiten unter wirklich oder bloss dem Gefühle nach eintretender Verminderung der Temperatur; genaue Messungen und Versuche hierüber an gesunden Menschen sind nicht vorhanden. Die Verminderung der Herzthätigkeit und der Wärme muss als eine Wirkung der weinsauren Salze betrachtet werden. Sie kann nämlich von dem im Blute gebildeten kohlensauren Salze nicht abhängen, da diesem eine solche Wirkung nicht zukommt. Eine bestimmte Blutveränderung durch den Weinstein ist noch nicht nachgewiesen; wahrscheinlich ist sie aber vorhanden, und zwar dieselbe, welche das kohlensaure Kali hervorbringt. Beim anhaltenden Gebrauche dieses Mittels erfolgt eine allmälige Abmagerung, welche theils eine Folge der Verdauungsstörung, theils von der Blutveränderung abhängig ist. Wie die Abmagerung entsteht, so erfolgt ebenfalls die Auflösung von Exsudaten u. s. w. Die Wirkung des Weinsteins auf die Nieren und die Beschaffenheit des Harns ist eine sehr bedeutende. Der Harn wird alkalisch, die Menge desselben vermehrt und das Drängen zum Urin-

lassen stärker. Diese Symptome stehen im Zusammenhange mit der Bildung des kohlensauren Salzes, und wahrscheinlich entspricht der Grad dieser Wirkung der Menge der gebildeten kohlensauren Salze. Genaue Bestimmungen über die Vermehrung der Menge und über das specifische Gewicht des Harns in diesem Falle sind noch nicht gemacht.

Therapeutisch verordnet man den Weinstein in folgenden Fällen:

In Fiebern und Entzündungen und ebenso bei Blutwallungen und Congestionen des Blutes. Er wirkt in diesen Krankheiten durststillend, vermindert das Gefühl einer widernatürlichen Hitze und die zu grosse Frequenz des Herzschlages; ausserdem verändert es die Blutmischung, vermehrt die Harnabsonderung und bei etwas grösseren Gaben die Darmausleerungen.

In der Wassersucht passt der Weinstein besonders dann, wenn sie Folge einer Entzündung ist (*Hydrops acutus*), und zwar nach den erforderlichen Blutentziehungen. Ausser der starken diuretischen Wirkung nützt dieses Salz noch dadurch, dass es den Durst löscht, die Thätigkeit des Herzens herabsetzt und die Blutmischung verändert. Bei Wassersuchten in Folge von gehemmtem Rückflusse des Blutes kann der Weinstein nach Art des kohlensauren Kalis nützen, stört aber zu rasch die Verdauung, um in hinreichender Gabe anhaltend genug gebraucht werden zu können. Bei der Wassersucht, welche beim Scharlach eintritt, erscheine sie in Folge von *Morbus Brightii* oder einer Affection einer serösen Haut oder aus noch unbekannten Ursachen, giebt man dieses Salz ebenfalls mit Erfolg; es wirkt besonders als Diureticum nach Art der kohlensauren Alkalien. Bei Wassersuchten ohne ermittelte Grundkrankheit wendet man es versuchsweise nach Art der Diuretica, auch wohl nach Art der Cathartica an.

In mehreren Hautausschlägen z. B. der Urticaria wird der Weinstein mit Erfolg angewendet, und zwar sowohl als kühlendes Mittel, als auch um die Diurese und die Darmausleerungen zu befördern.

Bei Leberkrankheiten nützt der Weinstein unter verschiedenen Verhältnissen. Bei Polycholie wirkt das saure weinsteinsaure Kali nach Art der Pflanzensäuren und zugleich gelinde abführend, bei bestimmten Arten des Icterus dagegen als Resolvens unter Bildung des kohlensauren Salzes und in grösseren

Gaben als Abführmittel; in keiner Leberkrankheit dürfte aber eine specifische Wirkung desselben vorhanden sein.

Bei Hämorrhoiden überhaupt und bei gehemmtem Rückflusse des Blutes durch die Leber, so wie bei allen von diesen Krankheiten herrührenden Symptomen ist der Weinstein kein specifisches Mittel. Er passt aber in sehr vielen Fällen, um gelinde Leibeseröffnung hervorzurufen (z. B. in Verbindung mit Schwefel, vergl. Bd. II. Seite 435.), um die Absonderungen der Capillargefässe des Darms zu vermehren, um auflösend zu wirken bei Hyperämien in den Capillargefässen und Venen des Darmkanals und bei verschiedenen Krankheiten der Leber, so wie auch als kühlendes Mittel, wenn Fieber, Entzündungen, Blutwallungen hinzutreten.

Man verordnet den *Tartarus depuratus* zu gr. xv bis xxx 4 Male täglich, um kühlend, diuretisch und auflösend zu wirken, zu ℥β bis j *pro die*, um abzuführen, in Pulvern und Latwergen, seltner in Auflösungen, weil das Salz sehr schwer löslich ist. Beim Gebrauche hat man darauf zu sehen, dass der Weinstein vor dem Einnehmen wenigstens grösstentheils in Wasser gelöst werde, weil das ungelöste Salz die Verdauung zu sehr stört. Als Getränk nimmt man eine Auflösung von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Drachmen Weinstein in einem Quarte heissen Wassers mit einem Zusatze von Zucker, auf welchem man vorher Citronenschalen abreibt, und lässt diese nach dem Erkalten wie Limonade nehmen. Giebt man dasselbe als Abführmittel, so verordnet man gewöhnlich nur ʒβ bis ij *pro dosi* mehrmals täglich, um gelinde auf die Leibesöffnung zu wirken, und verbindet es meistens mit Schwefel, Guajakharz und ähnlichen Mitteln. Von den Weinsteinmolken (*Serum lactis tartarisatum*) war bereits oben (Bd. I. Seite 581.) die Rede.

Die Brausepulver, welche man aus 11 Theilen doppelt-kohlensauren Kalis oder 12 Theilen doppelt-kohlensauren Natrons mit 6 Theilen Weinstein bereiten kann, brausen weniger stark und langsamer auf als die mit Weinsäure und wirken je nach der Gabe mehr oder weniger abführend (vergl. *Acidum carbonicum*).

Äusserlich hat man den Weinstein als Zusatz zu Zahnpulvern und Zahnlatwergen verordnet. Er macht die Zähne allerdings öfters weiss, greift sie aber auch sehr leicht an,

indem der Schmelz durch ihn leidet, und ist daher nicht zu empfehlen.

Kali tartaricum (Tartarus tartarisatus, Tartras kalicus, Alkali vegetabile tartarisatum, Sal diureticum vegetabile). Neutrales weinsaures Kali (Weinsteinkali).

Man erhält dieses Salz, wenn man zu einer Auflösung von kohlensaurem Kali so viel Weinstein hinzusetzt, dass sie neutral reagirt. Nach der *Ph. Bor.* löst man 2 Pfunde *Kali carbonici depurati* in 6 Pfunden heissem Wasser auf und setzt $4\frac{1}{2}$ Pfunde Weinstein, welcher von weinsaurer Kalkerde frei ist, hinzu; wenn dann die Auflösung nicht alkalisch reagirt, so fügt man noch so viel kohlensaures Kali hinzu, dass dieses vorherrscht. Nach dem Filtriren bringt man die Auflösung zur Krystallisation.

Das neutrale weinsaure Kali ($2\dot{K}\ 8\,C\ 4\,H\ 10\,O + \dot{H}$) krystallisirt schwer, wird an der Luft feucht, ist bei 10° C. in gleichen Theilen Wassers, in Alkohol sehr schwer löslich, bildet beim Zusatze von Weinsäure, Schwefelsäure u. s. w. saures weinsaures Kali, zersetzt sich beim Erhitzen und hinterlässt als Rückstand kohlensaures Kali und Kohle.

Die Einwirkung ist nicht untersucht.

Das weinsaure Kali schmeckt bitter und salzig. Bei Anwendung kleiner Gaben wird es zum Theil durch die freie Säure des Magens in saures weinsaures Kali umgeändert. Die Resorption erfolgt leicht und man beobachtet keine wesentliche Veränderung in der Function des Magens und oberen Darms, vielleicht mit Ausnahme einer etwas vermehrten Absonderung; geschwächt wird die Verdauung nur bei anhaltendem Gebrauche. In grossen Gaben (ʒij — ℥β) vermehrt dieses Mittel die Absonderung und die peristaltische Bewegung im Darmkanale nach Art der *Cathartica salina* und wirkt abführend; die Ausleerungen werden sehr bald wässerig. Nach der Resorption verhält sich dieses Salz dem zweifach-weinsauren und dem essigsauren Kali analog: es wird in ein kohlensaures Salz umgeändert, was man aus der alkalischen Beschaffenheit des Harns, welcher mit Säuren auf-

braust, entnehmen kann. Man bemerkt zunächst ein häufigeres Drängen zum Urinlassen, den Abgang vielen und hellen Urins; genaue Beobachtungen an Gesunden, wie sie mit dem kohlensauren und essigsauren Kali angestellt wurden, sind über dieses Salz noch nicht vorhanden. Nächstdem bemerkt man in Fiebern und Entzündungen eine Verminderung der Herzthätigkeit und der Wärme, wodurch das weinsaure Kali zum Antiphlogisticum wird. Genaue Beobachtungen fehlen indess auch über diese Wirkung noch; sie ist eine schwächere als die durch salpetersaures Kali hervorgerufene, scheint aber stärker zu sein als die des kohlensauren Kalis, was davon abhängig sein kann, dass das weinsaure Salz noch unzersetzt auf das Herz einwirkt. Beim anhaltenden Gebrauche wirkt das weinsaure Kali auflösend und verhält sich dem essigsauren Salze in dieser Beziehung analog; diese Wirkung scheint auch hier mit der Bildung des kohlensauren Kalis im Zusammenhange zu stehen.

Therapeutisch wendet man das weinsaure Kali besonders in folgenden Fällen an:

In Fiebern und Entzündungen vermindert es die Herzthätigkeit und die Wärme, vermehrt die Harnabsonderung und verändert bei längerem Gebrauche auch die Beschaffenheit des Blutes. Es stillt den Durst nicht, wie der Weinstein, stört aber die Verdauung viel weniger; es vermindert die Herzthätigkeit weniger als der Salpeter und passt deshalb nur in den leichteren Fällen.

In der Wassersucht findet es unter denselben Verhältnissen Anwendung wie der Weinstein.

In verschiedenen Krankheiten der Leber und bei Hämorrhoiden hat dieses Salz keine specifische Wirkung. Es stört die Verdauung weniger als der Weinstein, wirkt im Übrigen aber in ganz ähnlicher Weise theils als gelinde abführendes, theils als auflösendes und kühlendes Mittel. Dass man dasselbe bei Hämorrhoiden so sehr empfohlen hat, beruht darauf, weil in vielen Fällen ein Mittel von der genannten Wirkung entsprechend ist.

Um stark abzuführen, giebt man *Kali tartarici* ℥j bis ℥iß *pro die* in getheilten Gaben, in den übrigen Fällen ℈ß bis ʒß 2 bis 3stündlich, wobei jedoch zu bemerken ist, dass bei den grösseren Gaben der Stuhlgang gewöhnlich zugleich etwas vermehrt wird. Man verordnet das Salz am besten in Auflösungen, weniger gut in Pulvern, weil es Feuchtigkeit aus der Luft anzieht.

Natro-Kali tartaricum (Tartarus natronatus, Tartras kalico-natricus cum Aqua, Sal polychrestum Seignetti, Sal Rochellense s. Ruppellense). Weinsaures Natron-Kali (natronisirter Weinstein, Seignettesalz).

Dieses Doppelsalz wird nach der *Ph. Bor.* dargestellt, indem man 4 Pfunde gereinigtes kohlensaures Natron in 24 Pfunden heissem Wasser auflöst, zu der kochenden Flüssigkeit so viel gereinigten Weinstein, welchen man vorher von der weinsauren Kalkerde befreit hat, hinzusetzt, bis sie fast neutral reagirt (Lb. v), sie dann filtrirt und zum Krystallisiren bringt.

Das weinsaure Natron-Kali krystallisirt in grossen durchsichtigen Krystallen, besteht aus ($\dot{K}$ + $\dot{Na}$) 8 C 4 H 10 O + 10 $\dot{H}$, ist in $2\frac{1}{2}$ Theilen kaltem und noch leichter in heissem Wasser löslich, verwittert an der warmen und trocknen Luft etwas, scheidet beim Zusatze von Schwefelsäure und von andern Säuren zu der Auflösung desselben saures weinsaures Kali aus und giebt beim Erhitzen einen Rückstand von Kohle, kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron.

Dieses Salz hat einen bitteren und salzigen Geschmack, welcher jedoch weniger stark und unangenehm als beim weinsauren Kali ist. Im Übrigen ist seine Wirkung der des letztgenannten Salzes so ähnlich, dass man kaum einen anderen Unterschied als den einer etwas schwächeren Wirkung angeben kann, welche zum Theil von dem Wassergehalte (30 pCt.) abhängt. Die Verdauung soll weniger leicht gestört werden.

Therapeutisch wendet man das weinsaure Natron-Kali in denselben Krankheiten und unter denselben Verhältnissen wie das weinsaure Kali an.

Man verordnet *Natro-Kali tartarici* ℈ß bis ʒß 2stündlich in Pulvern, in Auflösungen und in Latwergen. Um abzuführen sind ℥j bis ℥iß *pro die* erforderlich.

Borax (*Natrum boracicum cum Aqua*, *Boras natricus cum Aqua*, *Natrum boracicum natronatum*, *Borax Sodae alcalescens*). Borax (borsaures Natron, doppelt-borsaures Natron, boraxsaures Natron).

Der Borax kommt in der Natur fertig gebildet vor in Siebenbürgen, in der Tartarei, in China, besonders reichlich in mehreren Seen in Tibet, an deren Ufern er sich krystallinisch ausscheidet. Der rohe Borax (*Borax nativa*, *Tinkal*) wird in den Handel gebracht, nachdem man die krystallinische Masse mit einer fetthaltigen Substanz überzogen hat. Um diesen rohen Borax zu reinigen, wird er entweder calcinirt oder mit einer schwachen Natronlösung gewaschen, um die fettige Substanz zu entfernen, dann in Wasser aufgelöst, auf je 100 Theile mit 12 Theilen kohlensauren Natrons versetzt, die Auflösung vom Niederschlage abfiltrirt und zur Krystallisation gebracht. Man bereitet jetzt den Borax durch Sättigung der in Toscana gewonnenen Borsäure mit kohlensaurem Natron, indem man die aus dieser Lösung erhaltenen Krystalle wieder in Wasser auflöst, mit etwas kohlensaurem Natron versetzt und dann die Auflösung krystallisiren lässt.

Der krystallisirte Borax ($\dot{Na}\ 2\ \dddot{B} + 10\ \dot{H}$, prismatischer Borax, oder $\dot{Na}\ 2\ \dddot{B} + 5\ \dot{H}$, octaëdrischer Borax, je nach der Temperatur, bei welcher die Krystallisation erfolgt) ist in 12 Theilen kaltem und in 2 Theilen heissem Wasser löslich; die Auflösung reagirt alkalisch. Er verwittert an der Luft allmälig auf der Oberfläche, schmilzt in seinem Krystallwasser, bildet, wenn dieses verflüchtigt ist, eine leichte weisse poröse Masse (*Borax usta s. calcinata*) und bei höherer Temperatur ein farbloses Glas. Setzt man zu der Auflösung von Borax eine entsprechende Menge Schwefelsäure, so erhält man Krystalle einer Verbindung mit mehr Borsäure ($\dot{Na}\ 6\ \dddot{B}$). Eiweiss mit Borax versetzt gerinnt durch Kochen nicht. Durch Essigsäure gefälltes Casein löst sich in Borax auf, und Faserstoff aus venösem Menschenblute wird in demselben gallertartig.

Die Einwirkung dieses Salzes ist noch nicht untersucht. Vergiftungen durch dasselbe sind bei Menschen nicht vorgekommen, sind auch nicht genau durch Versuche an Thieren bekannt. *Biswanger* (*Pharmacologische Würdigung des Borax, München* 1846.) gab einem Hunde im Laufe mehrerer Tage beinahe eine Unze Borax in 5 Gaben, worauf das Thier mehrmals erbrach, unruhig wurde, durch Heulen Schmerzen verrieth, die Nahrung verschmähte, matt wurde und nach der Tödtung eine Darmentzündung zeigte.

Der Borax hat einen etwas alkalischen, süsslich-salzigen Geschmack und wirkt in kleinen Gaben schwach säuretilgend. In grösseren Gaben zu ʒβ, bis j bis iβ stört der Borax nach *Biswanger's* Versuchen an sich selbst (l. c.) die Verdauung nur wenig, erregt öfters Ekel, auch wohl Erbrechen, aber selten vermehrten Stuhlgang. Aber als stündlich eine Drachme genommen wurde, so erfolgten auf die fünfte Gabe: Ekel und Brechneigung, später 2 breiige Stuhlausleerungen, am folgenden Tage Kopfschmerz und Eingenommenheit des Kopfes wie beim Gastricismus, breiige Darmausleerung, aber kein Fieber und am dritten Tage noch eine ähnliche Ausleerung; der Appetit und das allgemeine Wohlbefinden waren die ganze Zeit hindurch gut. In den Faeces wurde Borax wiedergefunden. *Wibmer* beobachtete an sich selbst auf ʒvj geringere Wirkungen, nur eine vorübergehende Schwere im Magen. Der Borax wird in kleinen Gaben leicht resorbirt und geht rasch in den Urin über. *Biswanger* fand ihn bei der Gabe von ʒj nach 15 Minuten im Urine, aber nur 2 Stunden lang, bei ʒvj noch nach 30 Stunden. Der Harn, den man auf Borax untersuchen will, wird abgedampft, der Rückstand mit Schwefelsäure versetzt und in Alkohol gelöst, dessen Flamme er grün färbt. Eine Vermehrung des Harns ist nicht nachgewiesen; dieser erhält aber die Eigenschaft, je nach seinem Boraxgehalte mehr Harnsäure als vorher aufzulösen, indem bei freier Harnsäure sich harnsaures Natron und die obige Verbindung des Natrons mit 6 Atomen Borsäure bilden. Die Herzthätigkeit und die Temperatur werden nach *Biswanger's* Versuchen nicht verändert. Über etwaige Veränderungen des Blutes nach anhaltendem Gebrauche des Borax fehlt es an Beobachtungen. Zu erwähnen ist noch, dass *Biswanger* bei diesen Versuchen einen Hautausschlag (*Impetigo figurata*) bei sich entstehen sah, der 6 Monate andauerte,

2 Monate noch nach dem Einstellen der Versuche. Nach älteren Beobachtungen am Krankenbette soll der Borax eine specifische Wirkung auf den Uterus äussern, nicht allein die Periode und die Wehen befördern, sondern ein Heilmittel in den verschiedensten Krankheiten dieses Organs abgeben.

Therapeutisch hat man früher den Borax vielfach empfohlen, in neuester Zeit viel seltener, und zwar:

Bei krankhaft vermehrter Säure im Magen, wobei sich wahrscheinlich milchsaures Natron und borsaures Natron mit 6 Atomen Borsäure bilden. Die säuretilgende Wirkung ist viel schwächer als bei den kohlensauren Alkalien, welche deshalb vorgezogen werden. Wenn Aphthen mit vieler Säure in den ersten Wegen bei Kindern auftreten, so giebt man den Borax; besser wirkt aber gewöhnlich Magnesia mit Rhabarber.

In der Steinkrankheit, wenn die Steine aus Harnsäure bestehen, um durch den in den Urin übergegangenen Borax die Harnsäure an Natron zu binden, indem sich bei freier Harnsäure harnsaures Natron und das so eben genannte borsaure Natron bildet. Genaue empirische Erfahrungen zu Gunsten dieses Mittels fehlen.

Um die Wehen und somit die Austreibung des Foetus oder der Nachgeburt zu befördern, wurde der Borax als specifisches Reizmittel gerühmt (*Jahn*, *Wedel*, *Wigand*, *Kopp* u. A.), aber noch häufiger als unnütz verworfen (*Meticke*, *Krauendorf*, *Naegele* u. A.). Es ist nach den bisherigen Erfahrungen sehr zweifelhaft, dass dem Borax diese specifische Wirkung auf den Uterus zukommt.

Als *Emmenagogum* bei Menostasie und *Menses parci*, als specifisches Mittel bei sogenannter Unthätigkeit der Gebärmutter und gleichzeitiger Plethora. Diese Wirkung wird nicht allein bestritten, sondern es fehlt auch an ungetrübten und genauen Beobachtungen, welche für diese Art der Wirksamkeit dieses Mittels sprechen.

In der Wassersucht scheint der Borax als Diureticum entweder gar nichts oder sehr wenig zu leisten, wofür auch die oben angeführten Beobachtungen von *Biswanger* sprechen.

Man verordnet den Borax zu gr. v bis xx 2stündlich in Pulvern und in Auflösungen. Zur Beförderung der Wehen giebt man etwa gr. v halb- bis viertelstündlich.

Äusserlich angewendet scheint der Borax nach Art der Natronsalze eine gelinde Reizung, aber ebenfalls keine eigenthümlichen Wirkungen hervorzurufen. Sehr häufig wird der Borax in Auflösung (ʒj auf ½ bis 1 Unze Wasser oder Honig) als Pinselsaft bei Aphthen benutzt, passt jedoch nicht, sobald die Entzündung noch bedeutend ist; selten wendet man ihn an zu Einspritzungen beim chronischen Tripper und weissen Flusse, zu Augenwasser (℈β auf 1 Unze Wasser) bei Augenblennorrhöen, Hornhautgeschwüren und Hornhauttrübungen, zu Waschwässern (ʒβ auf 1 Unze Wasser) bei verschiedenen Hautkrankheiten z. B. *Pityriasis versicolor*, in Salben (ʒi auf 1 Unze Fett) bei schmerzhaften Hämorrhoidalknoten, in Zahnpulvern (ʒj bis ij auf ℥vj).

Tartarus boraxatus (Cremor Tartari solubilis s. boraxatus). Boraxweinstein (löslicher Weinsteinrahm).

Man bereitet dieses Arzneimittel nach der *Ph. Bor.*, indem man 1 Theil Borax in 10 Theilen kochenden Wassers auflöst, 3 Theile gereinigten Weinsteins hinzusetzt, die Auflösung filtrirt, im Dampfbade abdampft, die warme zähe Masse auf Papier bringt, bei gelinder Wärme trocknet und pulverisirt. Zur Aufbewahrung dient ein gut verschlossenes Gefäss.

Der Boraxweinstein besteht aus neutralem weinsauren Kali ($2\dot{K}\ 8C\ 4H\ 10O$), weinsaurem Kali-Natron [$(\dot{K}\ \dot{Na})\ 8C\ 4H\ 10O$] und weinsaurer Borsäure ($2\dddot{B}\ 8C\ 4H\ 10O$), indem sich ein Theil Weinsäure des Weinsteins mit der Borsäure und mit dem Natron verbunden hat, und ist ein Gemenge dieser Verbindungen. Er krystallisirt nicht, bildet eine gelblich-weisse Masse, zerfliesst an der Luft sehr leicht, löst sich in gleichen Theilen kalten und in der Hälfte kochenden Wassers, aber nicht in Alkohol.

Dieses Arzneimittel besitzt einen salzigen und zugleich sauren Geschmack. Die Wirkung desselben in kleinen und grossen Gaben ist von der des *Kali tartaricum* und des *Natro-Kali tartaricum* nicht verschieden, so dass die Borsäure desselben sich bei den gebräuchlichen Dosen indifferent zu verhalten scheint. *Biswanger* (l. c. Seite 49.) stellte Versuche an sich selbst an

und hatte bei einer Gabe von ℨij einen breiigen Stuhlgang, bei ℨvj, welche in getheilten Gaben genommen wurden, 3 breiige Stühle, welche Borsäure enthielten. In dem letzteren Versuche zeigten sich auch deutlich die Wirkungen des resorbirten Salzes; der gelassene Harn nämlich betrug in 24 Stunden 16 Unzen mehr als im normalen Zustande, brauste mit Säuren auf, da aus den weinsauren Salzen sich kohlensaure gebildet hatten, und enthielt Borsäure. Diese Beobachtung findet ihre Bestätigung am Krankenbette. Eine Wirkung auf die Herzthätigkeit und auf das Wärmegefühl ist nur in bestimmten Krankheiten beobachtet, anderweitig aber nicht nachgewiesen. Am Krankenbette will man gefunden haben, dass dieses Mittel auflöse; in dieser Beziehung stimmt es gewiss mit den oben genannten weinsauren Salzen überein. Endlich wird ihm auch eine specifische Wirkung auf die Gebärmutter zugeschrieben.

T h e r a p e u t i s c h scheint dieses Mittel vollkommen entbehrlich zu sein, da es durch *Kali tartaricum* wie durch *Natro-Kali tartaricum* ersetzt wird und eine specifische Wirkung desselben durchaus nicht sicher nachgewiesen ist. Man empfiehlt den Boraxweinstein:

In der Wassersucht. Es fehlt indess an genauen Beobachtungen, unter welchen Umständen er passt; unstreitig aber ist er nur da anwendbar, wo die vorhergehenden Salze mit Erfolg gegeben werden.

Als *Emmenagogum* bei Menostasie und *Menses parci*, indem man diesem Mittel wie dem Borax eine specifisch reizende Wirkung auf den Uterus zuschreibt. Neuere Beobachtungen bestätigen den gerühmten Nutzen nicht.

Ausserdem empfahl man den Boraxweinstein als kühlendes und besonders als auflösendes Mittel bei Hämorrhoiden, Krankheiten der Leber u. s. w., seltener als abführendes Mittel.

Man verordnet *Tartari boraxati* ℈ß — ij 2stündlich in Lösungen und Mixturen. Um abzuführen ist etwa eine Unze erforderlich, welche man in getheilten Dosen nehmen lässt.

Sapo. Seife.

Wenn kaustisches Kali oder Natron mit einem verseifbare Fette gekocht werden, so bilden sich unter Aufnahme von Wasse Seifen, indem Ölsüss (Glycyloxydhydrat) ausgeschieden wird. Di Fette werden bei diesem Processe in fette Säuren und Ölsüs zerlegt, und je nachdem sie aus Stearin, Margarin, Elain u. s. w bestehen, sind die Seifen Verbindungen der Stearinsäure, Marga rinsäure, Elainsäure u. s. w. mit dem Alkali.

Bei Bereitung der Seifen nimmt man einen Überschuss de Auflösung des Alkalis, damit die Seife nachher sich vollständi vom Wasser trenne, weil ein Überschuss von Fett eine Emulsio den Seifenleim, giebt, in welcher Fett durch die Seifenauflösun suspendirt ist. Kocht man das Fett mit etwas mehr Alkali al durch die Säuren des Fettes gebunden werden kann, so entste eine durchsichtige, gleichförmige, zähe Masse. Um das Wasse das in ihm aufgelöste Ölsüss und das überschüssige Alkali z trennen, setzt man nach und nach Kochsalz hinzu, welches di Ausscheidung der Seife an der Oberfläche der Flüssigkeit in de Maasse bewirkt, als es sich auflöst. Man trennt alsdann di Flüssigkeit von der Seife, welche man noch weiter reinigt, inde man sie in alkalischer Lauge auflöst, durch Kochsalz wiede ausscheidet u. s. w. Durch diese Reinigung werden die fremde Beimischungen entfernt, die Seife wird weisser und nimmt dabe mehr Wasser auf.

Zur Verseifung nimmt man entweder Kali oder Natron un unterscheidet die Kaliseifen, welche im Allgemeinen weicher, i Wasser löslicher, und die Natronseifen, welche härter, in Wasse weniger löslich sind. Die vegetabilischen und thierischen Fette welche man anwendet, enthalten hauptsächlich Elain, Margarin und Stearin; die Seifen sind um so weicher, je mehr Elainsäure um so härter, je mehr Stearinsäure sie enthalten. Mehrere Kali und Natronseifen werden in der Medicin angewendet.

1. Natron- oder harte Seife, *Sapo durus s. spissus.* Da hin gehören:

Sapo medicatus, medicinische Seife. Sie wird nach de *Ph. Bor.* bereitet, indem man 1 Pfund frisches Schweineschmal

nd eben so viel Provenceröl bei gelinder Wärme schmilzt, mit
4 Unzen Natronhydratauflösung 3 bis 4 Stunden bei 40° bis
0° C. im Dampfbade behandelt und allmälig 4 bis 6 Unzen de-
tillirtes Wasser hinzusetzt, bis die Masse erhärtet. Man lässt
ie alsdann 2 bis 3 Tage an einem mässig warmen Orte stehen,
is die Seife vollständig hart erscheint, löst sie in 2 Theilen
estillirtem Wasser bei der Wärme des Dampfbades auf, setzt 3
Jnzen Natronhydratauflösung hinzu, erhält die Flüssigkeit 3 bis 4
Stunden bei derselben Temperatur, giesst dann eine Auflösung von
Unzen Chlornatrium in 18 Unzen destillirtem Wasser hinzu und er-
värmt auf 90° bis 100° C., damit die Seife sich vollständig abscheide.
Nach dem Erkalten nimmt man die Seife von der Flüssigkeit,
väscht sie mit destillirtem Wasser ab, drückt sie zwischen Leine-
vand aus, trocknet sie an einem warmen Orte und pulverisirt.
Diese Seife soll weiss, ohne ranzigen Geruch, von mildem Ge-
chmacke, frei von Metallen und soviel als möglich von Natron-
ydrat, kohlensaurem Natron und Chlornatrium sein.

Sapo Hispanicus s. Venetus, spanische oder venetianische
Seife, welche im Süden von Spanien und Frankreich und in Ita-
ien aus Natronlauge und Olivenöl in Fabriken bereitet wird.
Sie ist hart, wird in warmer Luft trocken und pulverisirbar, ist
ast ohne Geruch und darf auf Papier keinen Fettfleck hinter-
assen. Die weisse spanische Seife ist weicher und reiner und
enthält mehr Wasser, die marmorirte ist härter und wird bereitet,
ndem man der Seife etwas Lauge und schwefelsaures Eisen-
oxydul zusetzt. *Braconnot* fand in der französischen Ölseife
10,24 pCt. Natron, 9,20 pCt. Elainsäure, 59,20 pCt. Margarin-
säure und 21,36 pCt. Wasser. Unter dem Namen *Sapo aroma-
ticus*, Riechseife, und *Sapo cosmeticus*, Schönheitsseife, werden
mit verschiedenen ätherischen Ölen versetzte Seifen verkauft.
Durchsichtig erhält man die Seifen, wenn man deren alkoholische
Lösung vorsichtig abdampft.

Sapo domesticus, Hausseife, Talgseife, wird in den nörd-
lichen Gegenden aus Talg und Kalilauge in den Seifensiede-
reien bereitet, indem man die Kaliseife durch Chlornatrium zer-
setzt. Es giebt davon eine Menge verschiedener Sorten, welche
sich besonders durch einen verschiedenen Grad der Reinheit
unterscheiden. Die weissen Sorten sind die reinsten. In einer
guten Hammeltalgseife sind ungefähr 8,56 pCt. Natron, 60,94 pCt.

Stearin-, Margarin- und Elainsäure und 30,56 pCt. Wasser enthalten.

Sapo amygdalinus, Mandelölseife, wird aus Natronlauge und Mandelöl bereitet. Von dieser verschieden ist die Mandelseife, *Sapo Amygdalarum*, welche aus einer Auflösung von weisser Seife, Eiweiss, zerstossenen bitteren Mandeln, Rosenwasser, Nelkenöl und einer Auflösung von kohlensaurem Kali besteht.

2. Kali- oder weiche Seife, Schmierseife, *Sapo mollis s. liquidus.*

Sapo viridis s. niger, schwarze oder grüne Seife, wird aus Hanföl, Rüböl, Leinöl, Fischthran unter Zusatz von etwas Talg mit Kali bereitet. Die Farbe ist gelblich-grün (bei Anwendung von Leinöl oder durch Zusatz von etwas Indigo) oder dunkelbraun (durch angebranntes Fett oder Öl, oder auch durch Zusatz von schwefelsaurem Eisenoxydul und Galläpfelaufguss). Diese Seife ist halbflüssig, schmierig, von unangenehmem Geruche und ekelhaftem, scharfem, alkalischem Geschmacke. Die grüne Seife enthält im Durchschnitte 9,5 pCt. Kali, 44,0 pCt. fette Säuren und 46,5 pCt. Wasser.

Die Seifen sind in einer nicht zu grossen Menge Wasser löslich, bei einem Zusatze von vielem Wasser werden sie in saure Salze z. B. saures elainsaures Natron und in freies Alkali zerlegt. Die Löslichkeit der Seifen in Wasser ist verschieden, die Kaliseifen lösen sich leichter und diejenigen, welche Elainsäure enthalten, am leichtesten. Die Seifen sind in Alkohol löslich, die mit Elainsäure in kaltem Alkohol leicht, die mit Stearin- und Margarinsäure hingegen in kaltem Weingeist sehr wenig, weshalb deren heisse alkoholische Auflösung beim Erkalten gallertartig erstarrt. Beim Erhitzen zersetzt sich die Seife und hinterlässt Kohle und kohlensaures Alkali. Durch die meisten Säuren erfolgt eine Zersetzung, indem die fetten Säuren ausgeschieden werden. Die Erdsalze z. B. schwefelsaurer Kalk zersetzen die Seife, indem sich die Erde mit den fetten Säuren zu unlöslicher Seife verbindet, worauf die sogenannte Härte des Brunnenwassers und des Seewassers beruht.

Die Seife hat einen alkalischen Geschmack, wird im Magen durch die freie Säure zersetzt, indem die fetten Säuren ausgeschieden werden. Es folgt nach längerer Anwendung der Seife selbst in kleinen Gaben, eine Störung der Verdauung, welche

‚cht in Verhältniss zur Sättigung der freien Säure des Magenhaltes steht und daher sehr wahrscheinlich durch die ausgeschiedenen fetten Säuren bedingt wird; der Appetit wird geringer, ‚e Zunge belegt und die Verdauung der Speisen geht langsam ›r sich. Bei grossen Gaben entstehn bedeutende Verdauungsörung, zuweilen auch Erbrechen und vermehrte Darmausleeungen. Die Produkte der Zersetzung im Magen und die unzertzte Seife gehen gewiss in das Blut über, so dass das Blut durch reicher an Seife wird; Versuche sind indess darüber cht angestellt. Das Blut enthält bereits Seifen, von denen iness vollständig unbekannt ist, ob sie als integrirende Theile s Blutes angesehen werden müssen, oder ob sie bloss zur xydation, zur Wärmeentwickelung, dienen. Es lässt sich daher eder eine Vermuthung darüber aufstellen, welche Wirkung eine ermehrung der Seife im Blute haben kann, noch lehrt die Emrie etwas Sicheres. Am Krankenbette will man zwar gefunden iben, dass die Seife anhaltend gebraucht auflöse; an sorgfälgen Beobachtungen fehlt es aber, besonders insofern man die ılgen eines verminderten Appetites und einer geschwächten erdauung, welche gewöhnlich bei längerem Gebrauche eintreten, cht in Anschlag zu bringen pflegt. Auch wird angeführt, dass össere Gaben nach längerem Gebrauche scorbutische Symptome ervorrufen: Anschwellen und Bluten des Zahnfleisches, allgeeine Blässe, Abmagerung oder Gedunsensein des Körpers, allemeine Schwäche und Blutungen. Die Wirkung auf die Nieren heint sehr unbedeutend zu sein, da eine starke Vermehrung er Absonderung nicht statt findet und über eine qualitative Vernderung nichts vorliegt.

Therapeutisch wird die Seife innerlich jetzt nur noch lten gegeben.

Bei vieler Säure in den ersten Wegen ist die Seife nicht ı empfehlen, weil sie die Verdauung zu bedeutend stört.

Bei Vergiftungen mit Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure, alpetersäure und Essigsäure) verdient die Seife insofern Beachtung, als sie meistens rasch zu haben ist und im Überschusse nbedeutende Nachtheile bringt, während im Übrigen die geannte und die kohlensaure Magnesia so wie auch die kohlenauren Alkalien den Vorzug verdienen, da die Seife erst in rosser Menge hinreichend wirkt. Enthält die Seife nämlich

10 pCt. Natron, so würde eine Unze nur 48 Gran davon enthalte
und nur wenig Säure sättigen. Man giebt die Seife in concen
trirter Lösung, befördert und erregt dadurch Erbrechen, welche
für einen glücklichen Ausgang der Vergiftung gewiss meh
leistet, als die Sättigung der Säure, und lässt so lange nehmen
bis das Erbrochene nicht mehr sauer reagirt.

In der Steinkrankheit, in welcher die Seife bei freier Harnsäur
empfohlen wurde, kann sie wenig nützen und steht erfahrungsge
mäss den kohlensauren Salzen nach. Man ging von der Idee au
dass eine Seifenlösung in den Urinwegen ebenso die Harnsäur
auflöse wie ausser dem Körper; die Seife findet sich aber im Urin
nicht wieder, ist wenigstens in demselben nicht nachgewiesen
Gesetzt auch, die Seife würde im Blute oxydirt und kohlensaure
Natron mit dem Blute ausgeschieden, so ist die Menge desselbe
doch so gering, dass von der Seife nicht viel erwartet werde
kann, zumal schon beim anhaltenden Gebrauche einer Drachme *pr
die* die Verdauung geschwächt wird. Eine Mischung von Seife un
Kalkwasser, wobei sich eine in Wasser unlösliche Kalkseife un
freies Natron bilden, gehört gar nicht hierher; dieses Mittel de
Johanna Stephens gegen den Stein wurde von der englische
Regierung angekauft und längere Zeit sehr empfohlen.

Als Resolvens ist der Werth der Seife weder aus physio
logischen Gründen noch nach den bisherigen empirischen Beob
achtungen genau anzugeben. Man ist fast zu der Annahme be
rechtigt, dass sie wenig oder gar nichts leiste. Sie wurde be
verschiedenen Krankheiten der Leber, bei Anschwellung und Ver
härtung derselben, bei Gelbsucht, bei Anschwellungen der Lymph
drüsen im Unterleibe, bei Hämorrhoiden, bei verschiedenen Men
struationsanomalien u. s. w. gerühmt. Früher hatte man di
irrige Ansicht, dass sie wie auf der Haut auch im Körper ver
dickte Säfte, Fett u. s. w. mit dem Wasser vermische, in de
Blutstrom zurück- und den Aussonderungsorganen zuführe; späte
verglich man sie den Alkalien und erwartete von ihr eine ähn
liche auflösende Wirkung. Der anhaltende Gebrauch stört di
Verdauung zu sehr, und in kurzer Zeit nützt sie wenig ode
gar nichts. Was die Seife als auflösendes Mittel leistet, läss
sich erst feststellen, wenn man bei ihrer Anwendung die Krank
heiten, in welchen man sie anwendet, ihrem Wesen nach besser
unterscheiden wird, als es bisher geschehen ist. *Fleming* heilt

ne übermässige Fettleibigkeit, indem er täglich eine Drachme s zu einer halben Unze Seife gab.

Man verordnet *Saponis medicati* gr. x — xx 3 bis 4 Male glich in Pillen, seltener in Bissen, Latwergen, Mixturen und mulsionen. Bei Vergiftungen mit Säuren giebt man die Seife drachenweise in lauem Wasser aufgelöst mit kurzen Zwischenzeiten.

Die äussere Anwendung der Seife ist eine viel häufigere s die innere. Ihre Wirkung auf die Haut besteht zunächst arin, dass sie das Fett und den Schmutz, welche dieselbe be-ecken, in der Auflösung suspendirt und dadurch die Haut rei-gt. Insoweit die Seife durch vieles Wasser in saure Salze nd freies Alkali zersetzt ist, wirkt das letztere auf das Fett er äusseren Decke und der Ausführungsgänge der Haarbälge nd der Talgdrüsen chemisch ein. In jener wie in dieser Veise wird die Haut für die Luft zugänglich, so dass die Ver-unstung des Wassers von und aus der Haut ungehinderter als avor von statten gehen kann. Wirkt die Seife längere Zeit uf die Haut ein, so durchdringt sie die Epidermis, erzeugt in er Lederhaut Brennen und allmälig Entzündung und deren Fol-en. Durch das freie Alkali wird auch die Epidermis erweicht. ie Wirkungen sind bei Anwendung der Kaliseife viel stärker ls bei der der Natronseife, weil die Basis in jener eine stär-ere, gewöhnlich auch im Überschusse vorhanden ist.

Für ein allgemeines Bad nimmt man 3 — 6 und mehr Unzen eife, löst sie in Wasser und setzt sie dann dem Badewasser u. Die Wirkung ist bedingt durch das Wasser, den Wärme-rad und die Menge der aufgelösten Seife. Bei kurzer Dauer eschränkt sich die Wirkung des Bades grösstentheils auf Rei-igung der Haut; bleibt man aber eine halbe Stunde und da-über in demselben, so erfolgt eine, wenn auch nur geringe Er-weichung der Epidermis und Reizung in der Lederhaut. Die Seifenbäder unterscheiden sich von den Bädern mit kausti-chem Kali (vergl. Seite 179.) und kohlensaurem Kali nur dem Grade nach, indem sie viel milder wirken. Zur Reinigung der Haut wendet man nur die Seifenbäder an und giebt ihnen vor den einfachen Bädern den Vorzug, wenn die Haut ungewöhnlich unrein ist (vergl. Bd. I. Seite 645.). In den Fällen, in welchen man reizend auf die Haut wirken will, bei Hautkrankheiten oder um abzuleiten, passt dieses Mittel unter den oben (Seite 180.)

angegebenen Verhältnissen, sobald man eine nur milde Wirkung beabsichtigt. Bei Krankheiten innerer Organe ist der gute Erfolg, welchen man auf Anwendung der Seifenbäder eintreten sieht, wohl nicht von der etwa resorbirten Seife abzuleiten, sondern entweder von der Reinigung der Haut und der nachfolgenden stärkeren Transpiration oder von der Ableitung auf die Haut.

Die örtlichen Seifenbäder und die Waschungen mit lauwarmem Seifenwasser werden theils zur Reinigung der Haut benutzt, theils wie die örtlichen Kalibäder, von welchen sie sich durch einen gelinderen Grad der Wirkung unterscheiden, bei chronischen Exanthemen der genannten Art, bei der Krätze, bei Wunden, Geschwüren, Vereiterungen des Zellgewebes (vergl. Seite 180.).

Einreibungen mit Schmierseife benutzt man mit Erfolg zur Heilung der Krätze. *Pfeufer* lässt Morgens und Abends am ersten Tage der Kur den ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfes, des Gesichts und der Geschlechtstheile, jedesmal mit 4 bis 6 Unzen dieser Seife, am 2. bis 4. Tage die Stellen, an welchen sich noch Jucken und Ausschlag finden, jedesmal mit 2 bis 3 Unzen, und ebenso am 5. bis 7. Tage mit $\frac{1}{2}$ bis 1 Unze bestreichen, lässt den Kranken bei einer Zimmertemperatur von 18 bis 20° R. das Bett hüten, beschränkt die Kost aber nicht. Die Reizung der Haut ist so stark, dass die Epidermis sich abstösst. Der Kranke wird am 8. Tage gebadet und gewöhnlich am 10. Tage geheilt aus der Kur entlassen. Auf die Individualität des Kranken muss Rücksicht genommen werden.

Umschläge mit Seife empfiehlt man bei Ätzung durch Mineralsäuren, um die noch haftende Säure zu sättigen, zur Zertheilung von Verhärtungen z. B. der Brustdrüsen.

Zu eröffnenden Klystieren nimmt man *Saponis domestici* ʒij — ℥β, welche man fein geschabt in etwas heissem Wasser auflöst, gewöhnlich mit einem fetten Öle, etwa Leinöl, und einem Chamillenaufgusse. Aus dieser Seife schneidet man auch Stuhlzäpfchen, deren zu häufiger Gebrauch indess bei Kindern durch die Reizung des Mastdarms leicht nachtheilig werden kann.

Ausser den verschiedenen Sorten von Seife benutzt man äusserlich noch folgende Präparate:

Emplastrum saponatum, Seifenpflaster (*Emplastri Plumbi simplicis* Lb. iij, *Cerae flavae* Lb. β, *Saponis Hispanici*

℥iij *Ph. Bor.*), wirkt als imperspirable Decke und als ein gelindes Reizmittel der Haut. Man benutzt dasselbe bei Verhärtungen, besonders der Drüsen, um das Ausgeschwitzte aufzulösen und in das Blut zurückzuführen, seltener um Eiterung hervorzurufen, welche durch stärker reizende Pflaster besser erzielt wird.

Spiritus saponatus, Seifenspiritus (*Saponis Hispanici albi rasi* Lb. j, *Spiritus Vini rectificati* Lb. iij, *Aquae Rosarum* Lb. j *Ph. Bor.*). Diese klare gelbliche Flüssigkeit wird zu Waschungen benutzt, theils um die Haut zu reinigen, theils um gelinde zu reizen, bei den Folgen von Quetschungen, Verstauchungen u. s. w., wenn nach gehobener Entzündung eine Schwäche zurückgeblieben ist, bei Blutunterlaufungen u. s. w.

Linimentum saponatum camphoratum und *Linimentum saponatum ammoniacatum* sind bereits früher (Bd. II. Seite 285.) angeführt.

Anhang zur zweiten Ordnung.

Die neutrale phosphorsaure Magnesia, welche sehr schwer, jedoch etwas in Wasser löslich ist, gelangt als Bestandtheil unserer Nahrungsmittel, insbesondere der Getreidearten, in den Magen, wird zwar zum grossen Theile mit den Faeces als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia oder als basisches Salz wieder ausgeleert, zum Theil aber dem Blute zugeführt und dient in das basische Salz umgeändert zur Ernährung der Gewebe.

Basisch phosphorsaure Magnesia findet man in vielen Geweben des Körpers, besonders aber in den Knochen. Die Ausscheidung der Magnesia aus dem Blute erfolgt grösstentheils mit dem Harne, welcher immer eine grössere oder geringere Menge derselben enthält und bei der gewöhnlichen sauren Reaction das neutrale Salz, bei alkalischer Beschaffenheit aber in Folge von Ammoniakbildung phosphorsaure Ammoniak-Magnesia in Krystallen absetzt.

Die phosphorsaure Magnesia ist demnach ein wesentlicher Theil unseres Körpers; ihr Verhalten aber zu den organischen Stoffen und die Rolle überhaupt, welche sie im Körper spielt, sind nicht bekannt. Die Festigkeit des Skeletts wird schon durch die Kalksalze bedingt, aus welchen der grösste Theil der Knochen besteht; dasselbe kann also durch die basisch phosphorsaure Magnesia nicht bezweckt werden, zumal diese in sehr geringer Menge in den Knochen sich vorfindet. Eben so unbegründet würde zur Zeit jede Hypothese über den Einfluss dieses Salzes auf die Eigenthümlichkeit der übrigen Gewebe und Flüssigkeiten sein, in denen es vorkommt.

Krankheiten, welche auf Verminderung der phosphorsauren Magnesia beruhen, kennt man nicht; interessant ist aber der

Umstand, dass in Krankheiten z. B. in der Rhachitis dieses Salz in gleichem Verhältnisse mit den Kalksalzen an Menge abnimmt. Damit stimmt auch überein, dass *Bibra* Kalk- und Magnesiasalze in ungefähr proportionalen Verhältnissen bei einer eierlegenden Henne abnehmen fand, als er dieser eine unzureichende Menge derselben mit dem Futter gegeben hatte. Man kann daraus schliessen, dass die Magnesia bei der Knochenbildung und bei mehreren Krankheiten der Knochen von Bedeutung ist. In wie weit aber diese Krankheiten durch Magnesia beseitigt werden können und dieselbe zur Heilung erfordern, ist durch die Empirie noch nicht festgestellt. Zu bemerken ist noch, dass man beim *Typhus abdominalis* eine ungewöhnlich grosse Menge der Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia in den Faeces und auf den Darmgeschwüren findet.

Eben so wenig kennt man Krankheiten, welche mit einer Vermehrung der phosphorsauren Magnesia im Blute oder in den festen Theilen des Körpers zusammenhängen. Es wird täglich so viel überschüssige phosphorsaure Magnesia mit den Nahrungsmitteln in den Körper übergeführt, dass man kaum eine nachtheilige Wirkung derselben vermuthen kann.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, dass man die Magnesia zur Zeit noch nicht gegen eine bestimmte Krankheit, sondern nur gegen bestimmte Zustände, welche in verschiedenen Krankheiten vorkommen, benutzen kann. Diese Zustände werden bei den Präparaten der Magnesia näher angeführt werden.

Magnesia hydrico-carbonica (Magnesia carbonica s. bicarbonica s. alba s. mitis s. dulcis, Terra amara aërata). Kohlensaure Magnesia oder Bittererde (weisse Magnesia).

Magnesia usta (Magnesia calcinata s. usta s. pura, Oxydum magnesicum). Gebrannte Magnesia (reine Bittererde).

Wenn man die Lösungen von schwefelsaurer Magnesia und kohlensaurem Natron oder Kali warm mischt, so entsteht ein

voluminöser Niederschlag ($4 [\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{H}] + \dot{Mg}\dot{H}$), welcher mit Wasser gekocht Kohlensäure abgiebt und sich in stärker basische Verbindungen ($3 [\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{H}] + \dot{Mg}\dot{H}$ und $2 [\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{H}] + \dot{Mg}\dot{H}$) umändert.

Die kohlensaure Magnesia (*Magnesia alba*) wird in Fabriken bereitet. An einigen Orten z. B. in Bilin bieten die Mineralquellen dazu eine Gelegenheit: man dampft ein Mineralwasser, welches schwefelsaure Magnesia enthält (dort das Saidschützerwasser), und den Biliner Sauerbrunnen ein, setzt die bis zu 40° C. erwärmte Lösung des kohlensauren Natrons zu der andern Flüssigkeit, filtrirt, süsst den Niederschlag aus und trocknet denselben. An anderen Orten nimmt man eine Auflösung von Bittersalz im Überschusse und fällt sie durch eine Auflösung von kohlensaurem Kali oder Natron. Die kohlensaure Magnesia kommt in viereckigen, regelmässigen Stücken im Handel vor. Man unterscheidet eine leichte *Magnesia alba*, welche dadurch erhalten wird, dass man die beiden Flüssigkeiten verdünnt zur Fällung anwendet und nicht kocht, und eine schwere *Magnesia alba*, welche in England so bereitet wird, dass man eine kalte gesättigte Lösung von kohlensaurem Natron zu einer kochenden Mischung von einem Maasse einer gesättigten Lösung von Bittersalz mit drei Maassen Wasser setzt und so lange kocht, als noch Aufbrausen stattfindet. Die schwere Magnesia enthält weniger Kohlensäure als die leichte.

Die *Magnesia alba* des Handels enthält je nach den oben angegebenen Bereitungsweisen mehr oder weniger Kohlensäure, ist weiss von Farbe, in Wasser sehr wenig löslich, leicht dagegen in kohlensäurehaltigem Wasser und giebt beim Glühen Kohlensäure und Wasser ab. Die leichte Magnesia ist sehr locker, die schwere Sorte viel dichter.

Die gebrannte Magnesia wird erhalten, wenn man kohlensaure Magnesia in einem Schmelztiegel bei starkem Feuer so lange erhitzt, bis eine mit Wasser gemischte Probe auf Zusatz einer Säure kein Aufbrausen mehr zeigt.

Sie bildet ein weisses, feines, lockeres Pulver, hat ein spec. Gewicht von 2,3, ist in 5000 Theilen kalten Wassers löslich, erwärmt sich beim Zusatze von Wasser fast gar nicht, verbindet sich mit diesem zu einem Hydrate ($\dot{Mg}\dot{H}$) und zieht dann Kohlensäure aus der Luft an, reagirt alkalisch, verbindet sich mit

Säuren zu neutral reagirenden Salzen und hat zu ihnen ungefähr dieselbe Verwandtschaft wie Ammoniak.

Die beiden angeführten Präparate der Magnesia wirken in ganz ähnlicher Weise und können daher zusammen abgehandelt werden. Die gebrannte Magnesia unterscheidet sich von der geschmacklosen kohlensauren Bittererde durch einen sehr schwach alkalischen Geschmack. Die Hauptwirkung beider in Wasser fast unlöslichen Mittel besteht darin, dass sie sich mit der freien Säure des Mageninhaltes verbinden. Dadurch wird bei gesunden Menschen die Verdauung geschwächt, bei krankhafter Vermehrung der Säure dagegen werden alle von dieser herrührenden Symptome und Beschwerden gehoben. Ist die Menge des gegebenen Mittels sehr klein oder nur wenig freie Säure im Magen, so beschränkt sich die Wirkung auf die Sättigung der Säure; wird aber von dem Mittel viel gegeben und ist viel Säure im Magen, so erfolgen dünne Stuhlausleerungen. Diese Wirkung hängt von der gebildeten milchsauren Magnesia ab und wird therapeutisch sehr häufig benutzt, da sie sehr milde ist, und bei sehr schwacher Reizung des Darmes von geringen oder gar keinen Kolikschmerzen begleitet ist. Was durch die Säure des Magens nicht gelöst wird, geht mit den Darmausleerungen wieder ab. Man findet in den getrockneten Faeces Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia; ist aber viel Magnesia gegeben, so bleibt ein grosser Theil auch unzersetzt. In einzelnen seltenen Fällen, in welchen die Magnesia lange gebraucht worden war, hat man gefunden, dass sie sich im Colon angehäuft hatte, daselbst eine Geschwulst bildete, Vertsopfung, Kolik u. s. w. hervorrief, bis sie mit den Faeces abging, welche zum grossen Theile aus derselben bestanden. Die milchsaure Magnesia wird wahrscheinlich resorbirt, soweit sie nicht abführt, und ist im Blute wahrscheinlich an Phosphorsäure oder auch an Kohlensäure gebunden. Veränderungen des Blutes und der festen Theile in Folge dessen kennt man nicht; jedenfalls ist die Menge, welche resorbirt wird, auch eine nur geringe. Man kann jedoch vermuthen, dass das Blut durch die Resorption derselben alkalischer wird, wenn die freie Säure im Magen andauernd gebunden wurde. Dafür spricht auch die veränderte Beschaffenheit des Harns. Dieser verliert allmälig seine saure Beschaffenheit, reagirt nach längerem Gebrauche des Mittels selbst neutral und

wird trübe, sobald sich der Harnstoff zersetzt, indem sich phosphorsaure Ammoniak-Magnesia ausscheidet. Bei dem frisch gelassenen Harne findet man jedoch keine alkalische Reaction. Eine vermehrte Absonderung des Harns ist bisher noch nicht nachgewiesen. Über die Beschaffenheit anderer Absonderungen liegen keine Beobachtungen vor.

In therapeutischer Beziehung kommen besonders die säuretilgende und die abführende Wirkung beider Mittel in Betracht. Man verordnet sie:

Bei krankhaft vermehrter Säure in den ersten Wegen als Antacida. Die beiden Mittel entsprechen diesem Zwecke gleich gut; einige Ärzte ziehen indess die gebrannte Magnesia vor, um die Entwickelung der Kohlensäure und somit die Auftreibung des Unterleibes zu vermeiden, welche Unannehmlichkeit bei der geringen Menge des aus der kohlensauren Magnesia sich entwickelnden Gases kaum Beachtung verdient. Die Fälle, in welchen die Magnesia andern säuretilgenden Mitteln vorgezogen werden muss, sind bereits oben (vergl. Seite 141.) angeführt.

Bei Vergiftungen mit Säuren. Von der Vergiftung durch Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure und Oxalsäure und deren Behandlung war bereits bei diesen (vergl. Seite 34. u. s. w.) die Rede. Die gebrannte und die kohlensaure Magnesia verdienen den Vorzug, weil sie ohne Nachtheil im Überschusse gegeben werden können. Die Oxalsäure vereinigt sich mit der Magnesia zu einer unlöslichen Verbindung und wird dadurch unschädlich (vergl. Seite 103.). Bei Vergiftungen mit arseniger Säure giebt man ebenfalls die gebrannte Magnesia, um unlösliche arsenigsaure Magnesia zu bilden. Weil indess die *Magnesia usta*, besonders wenn sie stark geglüht ist, schwer Wasser aufnimmt und sich deshalb langsam mit der arsenigen Säure verbindet, so zieht man das frisch bereitete Magnesiahydrat vor, welches man durch Fällen von Bittersalz mittelst Kalihydrat darstellen kann (vergl. arsenige Säure).

In der Steinkrankheit, wenn die Blasen- und Nierensteine oder der Gries aus Harnsäure bestehen (*Hatschett*, *Home*, *Brande*, *Marcet*). Insofern der Harn durch diese Mittel schwach sauer oder auch neutral wird, so kann die Fortbildung von Gries und Steinen aufgehalten werden. Eine Auflösung der Steine erfolgt aber wohl nie; auch steht zu befürchten,

dass sich Niederschläge von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia bilden. Man empfahl sie besonders, wenn die Verdauung den Gebrauch der Alkalien nicht gestattete.

In Krämpfen und Neuralgien sind diese Mittel nur dann von Nutzen, wenn sie mit zu vieler Säure in den ersten Wegen zusammenhängen (vergl. Seite 162.)

Als Abführmittel sind beide Mittel unter Umständen sehr brauchbar. Sie empfehlen sich durch ihre milde Wirkung, indem sie gar keine oder nur schwache Kolikschmerzen hervorrufen, die Verdauung wenig stören und eine schwache Reizung im Darmkanale bedingen. Der Erfolg ist dagegen sehr ungleich, weil dieser von der Menge der freien Säure abhängt, und die Stuhlausleerungen selbst sind meistens sehr wässerig. Sie passen besonders in den Fällen, in welchen viel freie Säure in den ersten Wegen sich findet, eine starke Ableitung auf den Darmkanal nicht erforderlich ist und eine starke Reizung vermieden werden soll.

Man verordnet die *Magnesia hydrico-carbonica* zu gr. v — xx und die *Magnesia usta* zu gr. v — xv 2 — 4 Male täglich in Pulvern, in Trochisken, in Schüttelmixturen und Latwergen. Um abzuführen, giebt man die grösseren Dosen und steigt wohl bis zu ʒij *pro die.* Bei Vergiftungen mit Säuren giebt man diese Mittel im Überschusse.

Aqua Magnesiae carbonicae Ph. Bor. wird bereitet, indem man *Magnesiae sulphuricae depuratae* ʒv durch *Natri carbonici depurati* ℥β fällt, den ausgesüssten Niederschlag mit 10 Unzen destillirtem Wasser mischt, in ein mit Kohlensäure gefülltes Gefäss bringt und schüttelt; die filtrirte Flüssigkeit wird in gut verstopften Gefässen aufbewahrt. Das kohlensaure Magnesiawasser, eine Auflösung der kohlensauren Magnesia in kohlensäurehaltigem Wasser, verordnet man zu einem Weinglase voll *pro dosi* mehrere Male täglich, um abzuführen.

Trochisci Magnesiae Ph. Edinb., Magnesiaplätzchen (*Magnesiae carb.* ℥vj, *Sacchari* ℥iij, *Nucis moschatae pulv.* ℈j, *Gummi Tragacanthae q. s.*) werden bei Säure im Magen benutzt.

Pulv. Magnesiae cum Rheo vgl. *Radix Rhei* (Bd. I. S. 338.).

Dritte Ordnung der auflösenden Mittel.

Mittel, welche in grossen Gaben abführen, in kleinen Gaben wenig oder gar nicht auflösen und den Harn wenig treiben, *Resolventia cathartica.*

Natrum sulphuricum (Sal mirabile s. catharticum Glauberi, Sulphas natricus cum Aqua, Soda vitriolata, Vitriolum Sodae, Alkali minerale vitriolicum). Schwefelsaures Natron (Glaubersalz, Sodavitriol).

Natrum sulphuricum crudum wird auf verschiedene Weise in Fabriken gewonnen: durch Zersetzung des Kochsalzes mittelst Schwefelsäure, des schwefelsauren Eisenoxyduls mittelst Kochsalz, aus der Mutterlauge und dem Pfannensteine der Soole. Es enthält je nach der Gewinnung Chlornatrium, Kupfer, Blei oder andere Beimengungen, ist jedoch meistens im Handel so rein, dass es als Arzneimittel angewendet werden kann; es darf dann aber kein Metall enthalten.

Natrum sulphuricum depuratum wird nach der *Ph. Bor.* dadurch bereitet, dass man das rohe Salz in heissem Wasser auflöst, die filtrirte Auflösung zur Krystallisation bringt und die Krystalle abwäscht und trocknet.

Natrum sulphuricum depuratum siccum Ph. Bor. erhält man, wenn man die Krystalle des gereinigten schwefelsauren Natrons grob pulverisirt und an einem warmen Orte der trocknen

Luft so lange aussetzt, bis es zu einem vollkommen trocknen Pulver zerfallen ist.

Das schwefelsaure Natron ($\dot{Na}\,\dddot{S} + 10\,\dot{H}$) enthält 55,76 pCt. Wasser, verwittert an der Luft, schmilzt in seinem Krystallisationswasser, giebt dieses ab und wird zu einer pulverigen, weissen Masse, welche in der Rothglühhitze schmilzt. Es ist in Wasser leicht löslich, am leichtesten bei 33° C., weniger bei höherer und niedrigerer Temperatur, bei 18° C. in ungefähr 2 Theilen Wasser. In Alkohol ist es unlöslich.

Die Einwirkung des schwefelsauren Natrons ist zwar eine chemische, aber erst zum Theil ermittelt. Unter den Salzen, mit denen es sich zersetzt, kommen nur die Kalisalze in Betracht, wenn sie eine schwächere Säure enthalten. Wo diese vorhanden sind, bildet sich schwefelsaures Kali und ein Natronsalz mit der Säure, welche früher mit dem Kali verbunden war. Der Urin enthält bei gesunden Menschen schwefelsaures Kali und selten etwas schwefelsaures Natron, dessen Menge jedoch vermehrt wird, wenn dieses Salz vom Magen aus in das Blut übergegangen ist; denn da die grösste Menge des im Blute vorhandenen Kalis von der durch Oxydation der Proteinverbindungen im Blute entstehenden Schwefelsäure gebunden wird, so muss vorzugsweise die Menge des schwefelsauren Natrons im Harne zunehmen. Im Magen dagegen, im Blute u. s. w., in welchen Theilen auch andere Kalisalze vorkommen, kann das schwefelsaure Natron chemische Veränderungen hervorbringen. Von welchem Einflusse diese sind, lässt sich zur Zeit noch nicht bestimmen. Über das Verhalten des schwefelsauren Natrons zum Eiweisse, zum Käsestoffe u. s. w. lässt sich zur Zeit noch wenig anführen. Setzt man zu einer verdünnten Eiweissauflösung schwefelsaures Natron in geringer Menge, so erfolgt beim Kochen die Gerinnung vollständiger als in der einfachen Auflösung, sehr vollständig, wenn man zur concentrirten Salzlösung eine Eiweisslösung setzt und dann kocht. Der Käsestoff der Milch bildet ein dichtes Coagulum, wenn man in ihr so viel schwefelsaures Natron als möglich auflöst.

Die Veränderung, welche die Gewebe durch Einwirkung des schwefelsauren Natrons erleiden, ist eine sehr unbedeutende. Spannt man über ein Reagensglas, in welches man eine concentrirte Auflösung dieses Salzes gegossen hat, ein Stück Haut von einer Leiche, so findet man dasselbe nach 5 Tagen so wenig verän-

dert, dass die Gewebe fast ihre natürliche Form und Beschaffenheit zeigen. Dasselbe Resultat geben Versuche mit der Epidermis, der Lederhaut, den Capillargefässen, wenn man diese mehrere Tage hindurch in der Salzlösung liegen lässt. Der in dieser Weise behandelte Nerv zeigt an der fein granulirten Primitivröhre etwas unebene Ränder. Der Muskel (ein Stück der Muskelhaut des Magens von einer Leiche wurde benutzt) erleidet bei langer Einwirkung eine viel stärkere Erweichung, als die vorher genannten Gewebe, indem die granulirte Primitivfaser allmälig zerfällt. — Damit steht in Einklang, dass das schwefelsaure Natron nicht ätzt und keine sichtbare chemische Veränderung in der Haut bei lebenden Menschen hervorbringt. Lässt man nämlich auf diese eine Auflösung des Salzes lange einwirken, so erkennt man nur die Symptome der Gegenwirkung. Es entsteht zuerst Brennen, dann folgen die übrigen Symptome der Entzündung, welche, wenn sie stark wird, in Ausschwitzung unter Bläschenbildung übergeht. Diese Wirkung hängt unstreitig von einer Veränderung in den Nerven ab; was aber in diesen vorgeht, ist nicht bekannt.

Lässt man eine Auflösung des schwefelsauren Natrons auf ein Stück Magen von einer Leiche in ähnlicher Weise wie auf die Haut einwirken, so beobachtet man erst nach mehreren Tagen eine geringe Veränderung, indem die Drüsenschicht allmälig erweicht und die Muskelfasern weniger deutlich und granulirt werden, während die Gefässe, das Binde- und elastische Gewebe unverändert erscheinen. Bei Einwirkung dieser Salzlösung auf eine Schleimhaut bei lebenden Menschen treten die Erscheinungen der Reizung, Brennen und Hyperämie, sehr rasch ein; es folgt eine reichliche Absonderung und Abstossung des Epitheliums und bei andauernder Einwirkung Entzündung.

V e r g i f t u n g e n sind sehr selten vorgekommen und treten wohl nur unter besonderen Umständen ein, da dieses Salz in grossen Gaben täglich genommen wird ohne diesen Erfolg zu haben. Man denkt bei vorkommenden Vergiftungen zunächst an fremde Beimengungen, hat diese aber in den bekannt gewordenen Fällen nicht gefunden. Eine kurz vorher entbundene Frau nahm sechs Male alle 15 Minuten 100 Gran Glaubersalz, litt darauf an heftigen Schmerzen im Magen, an Erbrechen, Durchfall, Krämpfen in Händen und Füssen, schwerem Athmen und starb

nach 2 Stunden. Man fand die Gedärme gesund (*Annales d'Hygiène publique* 1842. *pag.* 397.). In einem anderen Falle erhielt eine schwangere Frau 2 Unzen Glaubersalz und fühlte sich vorübergehend sehr unwohl; auf dieselbe Gabe am anderen Tage erfolgte heftiges Erbrechen, heftiger Durchfall und nach 5 Stunden der Tod. Man fand die Schleimhaut des Magens und des Darms geröthet, die Gehirngefässe mit Blut überfüllt und Bluterguss in der Gegend der *Sinus occipitales* (*Christison on poisons pag.* 658.).

Das schwefelsaure Natron hat einen salzigen und bitteren Geschmack, erzeugt aber bei kurzem Verweilen im Munde kaum eine vermehrte Absonderung. Giebt man die Auflösung von $\frac{1}{2}$ bis 1 Unze in Wasser, so entsteht ein unangenehmes Gefühl im Magen, auch wohl Übelkeit, sehr selten Erbrechen. Die peristaltische Bewegung wird stärker, die Absonderung der ganzen Darmschleimhaut überall da, soweit das Mittel hinabgeführt wird, bedeutender; auch wird die Absonderung der Galle und des pankreatischen Saftes aus der Leber und aus dem Pankreas so wie die Entleerung aus den Ausführungsgängen dieser Drüsen auf sympathischem Wege vom Zwölffingerdarme aus vermehrt. Die Leibschmerzen sind gewöhnlich nicht heftig. Die Ausleerungen, welche auf dieses Abführmittel eintreten, sind sehr wässerig, enthalten vielen Schleim und auch Eiweiss. In dem 3. und 4. Stuhlgange findet man den grössten Theil des angewendeten Salzes wieder. Interessant ist noch die Beobachtung, dass ein kleiner Theil des schwefelsauren Natrons im Darmkanale, vielleicht durch die Galle, in ähnlicher Weise, wie dies durch so viele organische Substanzen z. B. durch Humus geschieht, in Schwefelnatrium umgeändert wird. Das Schwefelnatrium wird durch die freie Säure zersetzt und die abgehenden Flatus haben den Geruch von Schwefelwasserstoff. Nach der Entleerung hören die unangenehmen Empfindungen im Unterleibe nach und nach auf, und es stellt sich gewöhnlich ein stärkerer Durst ein. Erfolgen die Darmausleerungen sehr bald, so wird sehr wenig schwefelsaures Natron vom Blute aufgenommen, jedoch so viel, dass der Urin durch dasselbe öfters eine reizende Beschaffenheit annimmt, wie man dies bei der Urethritis zu beobachten Gelegenheit findet; chemische Untersuchungen des Harns in solchen Fällen fehlen noch. Eine etwaige Veränderung der

Herzthätigkeit scheint allein von der Reizung der Schleimhaut des Darmkanales auszugehen.

Giebt man das schwefelsaure Natron in kleinen Dosen, zu ℥β einige Male täglich, so bringt es sehr geringe Wirkungen hervor. Vermehrte Stuhlausleerungen stellen sich nicht ein und die Verdauung leidet erst bei lange fortgesetztem Gebrauche. Über etwaige Blutveränderungen liegen eben so wenig Beobachtungen vor, als die angeblich kühlenden Wirkungen so wie eine verminderte Thätigkeit des Herzens sicher nachgewiesen sind. An genauen Versuchen über eine etwa vermehrte Harnabsonderung, deren Eintritt meistens angenommen wird, fehlt es ebenfalls. Auch wird noch angeführt, dass dieses Salz auflöse.

Therapeutisch wendet man das schwefelsaure Natron fast ausschliesslich als Abführmittel an. Die Fälle, in welchen die Salze vorzugsweise als solche passen, und die Art und Weise, wie sie sich in denselben wirksam zeigen, ist bereits oben (Seite 144.) auseinandergesetzt. Vorzugsweise bedient man sich des schwefelsauren Natrons, wenn es darauf ankommt, den Darmkanal zu entleeren oder eine Ableitung auf den Darmkanal hervorzurufen, wobei auch der geringe Preis dieses Mittels zu beachten ist. Hervorzuheben sind folgende Fälle:

Bei Stuhlverstopfung, wenn das Individuum vollblütig und gut genährt ist.

Bei Gastrosis und *Febris gastrica.*

Bei fehlenden Darmausleerungen in Entzündungen mit Ausnahme des Darmkanals und der Harnorgane.

Bei Krankheiten der Leber. Dieses Salz scheint aber nur insofern zu nützen, als es vom Darmkanale aus auf die Leber wirkt, nicht durch den Übergang eines Theiles in das Blut.

Als schwächendes und ableitendes Mittel bei Entzündungen, beim Schlagflusse u. s. w.

Das schwefelsaure Natron ist dagegen zu vermeiden, wenn der Darmkanal entzündet ist oder zu übermässig starken Absonrudengen neigt, wenn die Ernährung sehr schlecht ist und die Verdauung schon lange sehr schwach war.

In kleinen und grösseren Gaben hat man das schwefelsaure Natron auch als Resolvens gerühmt und in der Scrofelkrankheit, in der Gelbsucht, in der Wassersucht u. s. w. gegeben. Es liegen keine Thatsachen vor, welche eine auflösende Wirkung

desselben beweisen. Hat dieses Mittel einen derartigen Nutzen geschafft, so ist dieses wohl nur eine Folge der geschwächten Verdauung und der vermehrten Absonderung im Darmkanale und aus der Leber.

Man verordnet das *Natrum sulphuricum depuratum* als Abführmittel zu ℥β auf einmal zu nehmen, zu ℥j bis ij in getheilten Gaben *pro die.* Der Ersparniss wegen lässt man es vom Kranken selbst in Wasser auflösen, verordnet es seltner in Lösungen, welchen man durch Zusatz von etwas Zucker und Citronensaft einen besseren Geschmack giebt. Als kleine Gabe, als sogenanntes Digestivum und als Resolvens, giebt man *Natri sulphurici depurati* ℈j bis ij mehrmals täglich. Das *Natrum sulphuricum dep. siccum* giebt man zu halb so grossen Dosen in Pulvern und in Bissen.

Im Klystiere wirkt es stark reizend auf die Schleimhaut des Mastdarms und bewirkt dadurch Entleerungen und eine starke Ableitung. Man verordnet *Natri sulphurici crudi* ℥β bis j mit einem fetten Öle und Chamillenthee, auch wohl mit Essig.

Kali sulphuricum (Sulphas kalicus, Alkali vegetabile vitriolatum, Arcanum duplicatum, Tartarus vitriolatus, Sal de duobus, Sal polychrestum Glaseri, Nitrum vitriolatum Schröderi, Panacea duplicata). Schwefelsaures Kali (Doppelsalz, vitriolisirter Weinstein).

Bei der Darstellung der Salpetersäure, der Schwefelsäure u. s. w. erhält man als Nebenproduct eine Verbindung des Kalis mit mehr Schwefelsäure als im neutralen Salze enthalten ist. Sättigt man diese Verbindung mit kohlensaurem Kali, so erhält man aus der Auflösung die Krystalle des neutralen Salzes (*Kali sulphuricum crudum*). Die Darstellung geschieht in Fabriken.

Das rohe schwefelsaure Kali des Handels ist oft so rein, dass es als Arzneimittel angewendet werden kann; enthält es schwefelsaures Natron, dessen Beimengung indess gleichgültig ist, und soll dieses entfernt werden, so löst man das Salz in Wasser

auf und bringt die Auflösung zur Krystallisation (*Kali sulphuricum depuratum Ph. Bor.*)

Das schwefelsaure Kali ($\dot{K}\,\dddot{S}$) ist bei 12° C. in 10 Theilen, bei 100° C. in ungefähr 4 Theilen Wasser löslich, in Alkohol unlöslich, enthält kein Wasser, decrepitirt beim Erhitzen, verändert sich an der Luft nicht.

Die Einwirkung dieses Salzes ist nicht untersucht; man findet es unverändert im Harne wieder.

Die Wirkung des schwefelsauren Kalis, welches einen bitteren, salzigen Geschmack hat, unterscheidet sich von der des schwefelsauren Natrons nur insofern, als es etwas leichter die Verdauung stört und in kleinerer Gabe ebenso stark abführt. Diese Differenz findet zum Theil darin eine Erklärung, dass es schwerer in Wasser löslich ist, kein Wasser enthält, weshalb es mehr als doppelt so starke Wirkungen hervorbringen muss, und ferner, dass alle Kalisalze etwas stärker wirken als die entsprechenden Natronsalze.

Therapeutisch wendet man dieses Salz jetzt selten an. Man giebt dem schwefelsauren Natron den Vorzug, wenn man abführen will. Einige Ärzte (*David*, *Levret* u. A.) haben behauptet, dass das schwefelsaure Kali vor anderen Salzen die Milchabsonderung vermindere und daher beim Entwöhnen passe, was indess die späteren Beobachtungen nicht bestätigt haben. In kleinen Gaben gab man es als Digestivmittel bei gastrischen Beschwerden und schrieb dem Salze eine auflösende Wirkung auf den Schleim zu.

Man verordnet, um abzuführen, *Kali sulphuricum dep.* zu ℥β bis j *pro die* in Pulvern und besser in Lösungen, als Digestivmittel ℈β bis ʒβ 3stündlich in Pulvern, Pillen, Bissen, Latwergen und Lösungen.

Von ähnlicher Wirkung ist:

Kali sulphuricum acidum (*Kali bisulphuricum*, *Sal enixum Paracelsi*, *Sal auri philosophicum*). Doppeltschwefelsaures Kali. Die Krystalle ($\dot{K}\,\dddot{S} + \dot{H}\,\dddot{S}$) sind in Wasser leichter löslich als das neutrale Salz und werden durch Alkohol zersetzt, indem das neutrale Salz zurückbleibt und die überschüssige Säure sich auflöst. Die Hitze zerlegt das Salz in ähnlicher Weise.

Man gab es als ein Mittel, welches die Wirkungen des

schwefelsauren Kalis und der Schwefelsäure in sich vereinige, als Diureticum, Antisepticum und Stypticum (*James*, *Swediaur*) zu ℈j bis ʒj in Pulvern und Lösungen, als Abführmittel in grösseren Gaben. Es ist in dieser Beziehung nicht mehr in Gebrauch, sondern dient nur zur Entwickelung der als Riechmittel benutzten Essigsäuredämpfe (vergl. Seite 61.).

Natrum phosphoricum (*Soda phosphorata*, *Phosphas natricus cum Aqua*, *Sal mirabile perlatum*). Phosphorsaures Natron.

Wenn man zu einer Auflösung von Phosphorsäure, welche man durch Zersetzen der Knochen mittelst Schwefelsäure erhält, so lange kohlensaures Natron hinzusetzt, als Aufbrausen und ein Niederschlag erfolgt, so hat man phosphorsaures Natron in der Auflösung, aus welcher man durch Abdampfen das Salz krystallisirt erhält. Der Niederschlag besteht aus basisch phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde, welche von Gips und von der phosphorsauren Kalkerde der Phosphorsäure (vergl. Seite 45.) herrühren.

Die Krystalle des phosphorsauren Natrons ($[2\,\dot{Na} + \dot{H}]\,\dddot{P} + 24\,\dot{H}$) sind durchsichtig, verwittern etwas an der Luft, sind in 4 Theilen kalten und 2 Theilen heissen Wassers löslich, in Weingeist unlöslich, reagiren alkalisch, verlieren bei 100° C. das Krystallisationswasser und werden beim Glühen in phosphorsaures Natron ($2\,\dot{Na}\,\dddot{P}$) umgeändert. Der geronnene Faserstoff wird in einer Lösung dieses Salzes allmälig aufgelöst. Setzt man zu der obigen Lösung etwas flüssiges Eiweiss, so gerinnt dieses beim Kochen vollständig; setzt man aber zur Eiweissauflösung nur wenig phosphorsaures Natron, so gerinnt sie nicht. Löst man von diesem Salze so viel als möglich in Milch auf, so gerinnt der Käsestoff unvollständig.

Die Einwirkung des phosphorsauren Natrons ist noch nicht untersucht. Es hat einen salzigen, kühlenden, nicht sehr unangenehmen Geschmack, bringt örtlich in den Schleimhäuten eine ähnliche Wirkung wie das schwefelsaure Natron hervor. In

kleinen Gaben wird es leicht vom Blute aufgenommen und findet sich im Harne wieder. Das phosphorsaure Natron ist ein integrirender Bestandtheil des Blutes und der flüssigen Theile unseres Körpers überhaupt; welchem Zwecke es hier entspricht, ist aber noch nicht ermittelt. Eben so wenig kennt man die Folgen, welche aus einer vermehrten Zufuhr dieses Salzes zum Blute entstehen. In kleinen Gaben wirkt es schwach säuretilgend, indem sich im Magen ein saures Salz bildet, vermehrt die Absonderung des Magens nach Art der Salze in geringem Grade, scheint auf die Herzthätigkeit einen geringen oder keinen Einfluss zu äussern; eine diuretische oder eine auflösende Wirkung hat man bisher nicht nachgewiesen. In grossen Gaben, zu 1 bis 2 Unzen, wirkt es als Abführmittel ähnlich dem schwefelsauren Natron, ist aber insofern milder, als es weniger Leibschmerzen hervorruft und bei gleichen Gaben nicht so sicher und nicht so reichliche Darmausleerungen herbeiführt.

Therapeutisch verordnet man das phosphorsaure Natron in grossen Gaben als Abführmittel; es hat den Vorzug, dass es die Verdauung weniger stört, geringere Kolikschmerzen macht und weniger unangenehm schmeckt als das schwefelsaure Salz; es kann in denselben Fällen gebraucht werden, ist jedoch für die meisten Kranken viel zu theuer. Man giebt es zu ℥j bis ij *pro die* in Pulvern und Lösungen und lässt es gern in 2 bis 4 Dosen mit ungesalzener Fleischbrühe nehmen.

In kleinen Gaben wird es sehr selten verordnet. Früher empfahl man es als Antacidum bei Aphthen u. s. w., im *Diabetes mellitus*, bei Knochenkrankheiten, um die Knochenbildung zu befördern, in Scrofeln und in der Lungenschwindsucht, um die Exsudate aufzulösen, in der asiatischen Cholera, um die verloren gegangenen Salze zu ersetzen (vergl. Chlornatrium Seite 276.). Für diese Zwecke werden ℈j bis ℈ij, mehrmals täglich zu nehmen, in Pulvern, in Lösungen und in Lecksäften verschrieben.

Anhang zur dritten Ordnung.

Die Bedeutung der Magnesia in der Zusammensetzung des thierischen Organismus ist bereits oben (Seite 242.) erörtert. Es bleibt daher nur die Wirkung und Anwendung der Magnesiasalze zu erörtern, welche zu dieser Ordnung gehören.

Magnesia sulphurica. Schwefelsaure Magnesia.

Magnesia sulphurica cruda (*Sal amarum crudum*, *Sal Anglicum*, *Sal Epsomense s. Sedlitzense s. Saidschützense*, *Sal catharticum*, *Magnesia vitriolata*, *Sulphas magnesicus cum Aqua crudus*). Rohe schwefelsaure Magnesia (rohe schwefelsaure Talk- oder Bittererde, rohes Bittersalz, englisches, Epsomer, Seidlitzer, Saidschützer Salz, Laxirsalz). Man erhält dieses Salz ziemlich rein aus dem Saidschützer und anderen Mineralwässern durch Abdampfen und Krystallisiren. In grosser Menge wird es aus dem Dolomit (kohlensaure Kalkerde und kohlensaure Magnesia) dargestellt, welchen man nach dem Glühen mit Wasser anrührt und mit Schwefelsäure bis zur Sättigung versetzt. Die schwefelsaure Magnesia trennt man vom Gips und lässt sie krystallisiren. Auch gewinnt man das Bittersalz durch Abdampfen der Mutterlauge des Meerwassers, aus welchem Kochsalz dargestellt worden ist, z. B. in Lymington in England, oder mittelst Schwefelsäure aus dem Chlormagnesium der Mutterlauge der Soolen und des Meerwassers, welche bei der Bereitung des Chlornatriums zurückbleibt.

Magnesia sulphurica depurata Ph. Bor. wird dargestellt, indem man das rohe Salz, welches jedoch für medicinische

Zwecke gewöhnlich hinreichend rein ist, in heissem Wasser auflöst, die Auflösung filtrirt und zur Krystallisation bringt.

Die schwefelsaure Magnesia enthält mehr oder weniger Wasser, je nach den Verhältnissen, unter denen die Krystallisation erfolgt ist. Dampft man die Auflösung soweit ein, dass ein auf ein kaltes Glas gebrachter Tropfen sogleich krystallisirt, so enthält sie 51,22 pCt. Wasser ($\dot{Mg}\,\dddot{S} + 7\,\dot{H}$); dampft man bis zur Krystallhaut ein, so enthält sie nur 6 Atome Wasser ($\dot{Mg}\,\dddot{S} + 6\,\dot{H}$). Die Krystalle lösen sich bei 15° C. in weniger als 2 Theilen, bei 100° C. in gleichen Theilen Wasser, in Alkohol nicht, verwittern an der Luft sehr wenig, schmelzen bei hoher Temperatur in ihrem Krystallwasser, werden allmälig wasserfrei, zersetzen sich aber nicht. Ist Chlormagnesium zugegen, so wird das Salz an der Luft feucht.

Die Einwirkung der schwefelsauren Magnesia ist noch nicht untersucht. Im Harne findet man die Schwefelsäure an Kali und Natron gebunden und die Magnesia als phosphorsaures Salz wieder.

Vergiftungen mit Bittersalz sind wohl kaum vorgekommen. *Christison* (*Treatise on poisons pag.* 657.) führt indess einen Fall an, in welchem ein Knabe von 10 Jahren 2 Unzen dieses Salzes in einer Tasse Wasser theils gelöst theils ungelöst genommen hatte und 40 Minuten darauf starb. Zehn Minuten vor dem Tode war der Puls kaum zu fühlen, das Athmen beschwerlich und die Schwäche sehr gross; es trat aber weder Erbrechen noch ein anderes auffallendes Symptom ein.

Die schwefelsaure Magnesia hat einen unangenehmen, bitteren Geschmack. In der Gabe von ℥ß bis j bringt sie dieselben Wirkungen wie dieselbe Gabe des schwefelsauren Natrons hervor, unterscheidet sich allenfalls dadurch, dass sie die Verdauung weniger stört und daher anhaltender ohne Nachtheil gegeben werden kann. Erfolgen die Darmausleerungen rasch, so wird wenig vom Salze in das Blut aufgenommen. Wenn dies aber auch geschieht, so scheinen die Folgen sehr unbedeutend zu sein. Man hat weder eine Wirkung desselben auf das Herz und die Nieren, noch die gerühmte auflösende Wirkung nachgewiesen, welche allerdings durch die vermehrte Darmausleerung und die vermehrte Absonderung der Leber scheinbar hervorgebracht werden kann. Giebt man die schwefelsaure Magnesia zu

ʒβ bis j mehrmals täglich, so beobachtet man ebenfalls in den meisten Fällen eine Vermehrung der Absonderungen und der Darmausleerungen; eine andere bestimmte Wirkung ist aber noch nicht sicher festgestellt.

Therapeutisch wird das Bittersalz in grossen Gaben als Abführmittel unter denselben Verhältnissen, in denselben Krankheiten wie das Glaubersalz angewendet (vergl. Seite 252.). Man giebt der schwefelsauren Magnesia wohl den Vorzug, weil sie etwas milder wirkt und deshalb anhaltender gebraucht werden kann, ohne die Verdauung zu stören, z. B. in der Behandlung der Syphilis ohne Quecksilber durch Abführmittel und strenge Diät.

Man verordnet das Bittersalz zu ℥β auf einmal zu nehmen, zu ℥j bis ij in getheilten Gaben *pro die*. Man lässt das Salz vom Kranken in Wasser auflösen oder verschreibt es in Lösung, welcher man Zucker und etwas Citronensaft als bestes Corrigens für den Geschmack zusetzen kann. Die verdünnten Lösungen verursachen weniger Störungen im Magen und wirken stärker abführend als die concentrirten Lösungen. In kleinen Gaben zu ʒβ bis j mehrmals täglich wird es selten angewendet.

In Klystieren giebt man ½ bis 1 Unze Bittersalz; sie wirken wie die mit Glaubersalz versetzten (vergl. Seite 253.).

Magnesia citrica. Citronensaure Magnesia.

Die citronensaure Magnesia wird erhalten, wenn man eine Auflösung der Citronensäure in Wasser mit kohlensaurer Magnesia sättigt. Ist Citronensäure in geringem Überschusse vorhanden und wird die Lösung bei 50° C. abgedampft, so erhält man eine krystallinische Kruste.

Die citronensaure Magnesia ($3\, \dot{Mg} + 12\, C\, 6\, H\, 12\, O + 13\, \dot{H}$) giebt bei 160° C. das Wasser ab, ist in Wasser löslich, in Alkohol unlöslich. Setzt man zur Auflösung des Salzes so viele Citronensäure, als schon in demselben vorhanden ist, so bildet sich eine gummiähnliche Masse.

Man benutzt die Auflösung dieses Salzes in Wasser mit einem Überschusse von Citronensäure und einem Zusatze von Zucker (*Acidi citrici* ℥j ϑj, *Magnesiae hydrico-carbonicae* ʒv ϑj; *solve in Aquae destillatae sufficiente quantitate ut*

pondus totum sit ℥ix; *adde Syrupi simplicis* ℥vj *et filtra.* Für längere Aufbewahrung eignet sich folgende Mischung: *Acidi tartarici* ℥ß ʒß, *Natri carbonici aciduli* ℥ß, *Acidi citrici* ℥j ℈j, *Magnesiae hydrico-carbonicae* ʒv ℈j; *solve in Aquae destillatae suff. quant. ut pondus totum sit* ℥xviij; *adde Syrupi simplicis* ℥xij *et filtra*). Diese abführende Limonade (citronensaures Magnesiawasser, *Aqua Magnesiae citricae*) schmeckt wie Limonade, hat aber einen bitteren Nachgeschmack. Wenn man davon 2stündlich ein Weinglas voll trinken lässt, so bewirken meistens zwei oder drei Gläser reichliche Darmausleerung, welche fast ohne Kolikschmerzen erfolgen und gewöhnlich sehr dünn sind.

Therapeutisch passt diese abführende Limonade in den Fällen, in welchen man nur die Absicht hat, den Darmkanal zu entleeren. Es empfiehlt sich dieses Mittel durch den angenehmen Geschmack und dadurch, dass es wenig oder gar keine Kolikschmerzen hervorruft. Vor dem doppelt-kohlensauren Magnesiawasser (vergl. Seite 247.) hat es den Vorzug, dass es den Leib nicht durch Gas auftreibt, steht aber in allen den Fällen nach, in welchen man eines säuretilgenden Mittels bedarf.

Vierte Ordnung der auflösenden Mittel.

Mittel, welche in kleinen und grossen Gaben die Herzthätigkeit herabsetzen und den Urin treiben, *Resolventia temperantia.*

Kali nitricum. Salpetersaures Kali.

Kali nitricum crudum (*Nitras kalicus crudus*, *Nitrum prismaticum crudum*, *Nitrum crudum s. venale*, *Sal Nitri*, *Sal Petrae*, *Sal catholicum*, *Alkali vegetabile nitratum*), rohes salpetersaures Kali (roher Salpeter, Salniter, Felsensalz) wird entweder aus der in der Natur vorkommenden Salpetererde gewonnen oder künstlich erzeugt. In verschiedenen Ländern, vorzugsweise in Bengalen, ist die Erde reich an Salpeter, welcher an deren Oberfläche efflorescirt. In Bengalen kratzen die Arbeiter die weissliche dünne Schicht von Lehmhaufen u. s. w. ab, laugen sie aus, filtriren durch Grasmatten, welche mit Holzasche bedeckt sind, um den salpetersauren Kalk der Auflösung zu zersetzen, dampfen ein, filtriren und lassen dann krystallisiren. Die so erhaltene Masse enthält nur 45 bis 70 pCt. Salpeter, wird in Calcutta umkrystallisirt und nach Europa gebracht, wo sie nochmals gereinigt wird. Für diesen Zweck löst man sie in Wasser, kocht die Lösung, schäumt sie ab, lässt sie absetzen, filtrirt und bringt sie zur Krystallisation. Dieser Salpeter enthält noch Chlornatrium und Chlorkalium. — Die künstliche Darstellung des Salpeters beruht darauf, dass man stickstoffhaltige animalische Substanzen und kohlensaures Kali oder kohlensauren Kalk unter Zutritt der Luft auf einander einwirken lässt,

wobei die Salpetersäure durch Oxydation der ersteren entsteht. Man mengt Mist mit Erde allein, wenn sie schon Kalk enthält, oder mit Erde und kohlensaurem Kalke oder Mergel oder ausgelaugter Holzasche, breitet diese Mischung, um sie gegen Regen zu schützen, unter einem Dache aus und giesst wiederholt Mistjauche darüber. Die Masse wird dann ausgelaugt und aus der concentrirten Lauge der grösste Theil der Magnesia und der Kalkerde durch Pottasche gefällt; das durch Eindampfen zuerst ausgeschiedene Kochsalz wird entfernt und dann der Salpeter durch Krystallisation erhalten. Dieser Salpeter wird weiter gereinigt, indem man ihn in so vielem kochenden Wasser löst, dass das Kochsalz ungelöst zurückbleibt, dieses nimmt man weg, schäumt die Auflösung ab, setzt eine Leimlösung und noch Wasser hinzu, schäumt die Lösung wiederum ab und bringt sie, wenn sie klar geworden ist, unter Umrühren in flachen Gefässen zur Krystallisation. Die kleinen Krystalle werden mit einer concentrirten Lösung von Salpeter gewaschen. Jetzt wird nur noch wenig Salpeter auf diesem Wege bereitet.

Kali nitricum depuratum Ph. Bor. wird dadurch erhalten, dass man den rohen Salpeter in kochendem Wasser auflöst, die Lösung filtrirt und zur Krystallisation bringt, die Krystalle abwäscht und trocknet.

Das salpetersaure Kali ($\dot{K}\ \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N}$) ist farblos und durchsichtig, verändert sich an der Luft nicht, ist in Wasser leicht löslich, indem 100 Theile bei 0° C. 13,32 Theile, bei 18° C. 29 Theile Salpeter lösen, in Weingeist unlöslich, schmilzt beim Erhitzen, zersetzt sich bei höherer Temperatur, indem zuerst salpetrigsaures Kali und zuletzt Kali zurückbleibt, und verpufft stark, wenn es auf glühende Kohlen geworfen wird. Löst man Salpeter in Wasser auf, so wird dadurch mehr Wärme gebunden, als bei der Auflösung anderer Salze in Wasser, weshalb der Salpeter auch einen kühlenden Geschmack hat. Das Verhalten des salpetersauren Kalis zu organischen Substanzen und zu den Geweben ist noch unvollständig ermittelt. Geronnener Faserstoff wird durch Salpeterlösung allmälig aufgelöst, die Gerinnung des Eiweisses mittelst Hitze wird durch Zusatz von Salpeter befördert. Löst man so viel Salpeter als möglich in Milch auf, so gerinnt der Käsestoff derselben dadurch nicht.

Vergiftungen mit salpetersaurem Kali sind öfters vorgekommen, indem dieses Salz aus Versehen statt schwefelsaurer Magnesia genommen war, und zeigen die Eigenthümlichkeit und Heftigkeit dieses Giftes, welches örtlich im Magen und im Darmkanale Entzündung, zuweilen aber auch Symptome der gestörten Gehirn- und Rückenmarksthätigkeit hervorruft.

In den Fällen mit tödtlichem Ausgange hatten 1 bis 1½ Unzen in 2 bis 60 Stunden den Tod zur Folge. *Souville* (*Journal de Méd., Chir. et Pharm. Tome* LXXIII.) führt an, dass 1½ Unzen Salpeter in 2 Gläsern Wasser ein Mädchen in 60 Stunden tödteten. Erbrechen, Diarrhöe, die heftigsten Schmerzen im Magen und im Darme, Kälte der Extremitäten und kaum fühlbarer Puls waren die Hauptsymptome. Bei der Section fand man den Magen stark geröthet, mit linsengrossen schwarzen Flecken und einer Durchlöcherung in der Mitte eines grösseren Fleckens, das Innere des Darms ebenfalls geröthet. *Laflice* (*ibidem Tome* LXXI.) beobachtete einen Fall, in welchem eine Frau 1 Unze Salpeter in einem Glase Wasser nahm und 3 Stunden darauf starb. Eine Viertelstunde nach dem Einnehmen erfolgten Magenschmerzen, Ekel, Erbrechen, Diarrhöe, Zuckungen mit Verzerrungen des Mundes, Ohnmacht, kaum fühlbarer Puls, kalte Extremitäten, Stimmlosigkeit, brennender Schmerz im Magen, heftige Schmerzen in den Gedärmen und beschwerliches Athmen. Bei der Section fand man den Magen von einer rothen blutigen Flüssigkeit ausgedehnt, äusserlich dunkelroth mit braunen Flecken, die Schleimhaut stark entzündet und stellenweise abgelöst. Nach *Comparetti* (*Orfila Toxicologie Tome* I. *pag*. 283.) erzeugten 1½ Unzen Salpeter bei einem Manne Gefühl von Kälte und Angst im Magen, Ohnmachten und tödteten ihn in 10 Stunden. Nach *Geoghegan* tödtete dieselbe Menge in 2 Stunden; heftige Magenschmerzen und Erbrechen gingen voran. Bei der Section erwies sich, dass im Magen blutiger Schleim, die Schleimhaut desselben braunroth und stellenweise abgelöst war.

In anderen Fällen wurde eben so viel Salpeter genommen, ohne dass der Tod erfolgte; in einigen war eine Störung des Gehirns und Rückenmarks ausgesprochen. *Alexander* (*Experimental essays pag*. 109.) behandelte eine schwangere Frau, welche eine Handvoll Salpeter verschluckt hatte: sie wurde unmittelbar darauf von heftigen Magenschmerzen, Erbrechen und

Anschwellen des ganzen Körpers befallen, abortirte nach einer halben Stunde, entleerte dann viel Blut mit dem Stuhlgange und erholte sich erst allmälig. In einem anderen Falle (*Falconer* in *Mem. of the London med. society*, *pag.* 527.) bewirkten 2 Unzen Salpeter heftige Schmerzen im Leibe, nach einer halben Stunde häufiges Erbrechen und damit eine Entleerung von ungefähr einem Quart Blut. Der Kranke erholte sich langsam und litt noch nach 6 Monaten an Magenschmerzen. *Butler* (*Nouveau Journal de Méd.*, *de Chir. et de Pharm.* 1818.) beobachtete bei einer schwangeren Frau auf 2 Unzen Salpeter anhaltend blutiges Erbrechen, am folgenden Tage heftige, nicht anhaltende Magenschmerzen und auf Anwendung von Klystieren blutige Stuhlgänge, in den nächsten Tagen noch Unterleibsschmerzen, Entleerung von etwas Blut mit dem Stuhle, Schwäche, nach etwa 10 Tagen aber einen Zustand, welcher dem Veitstanz ähnlich war und 2 Monate dauerte. In der Entbindungsanstalt zu Pavia (*Annali universali di Medicina* 1836. *pag.* 333.) erhielt eine Frau 1 Unze Salpeter statt Bittersalzes; es traten darauf Magenschmerzen, Erbrechen, Blässe des Gesichts, Steifheit des Kiefers, convulsivische Bewegungen der Glieder und Betäubung ein. Dieser Zustand hielt noch den nächsten Tag hindurch an, worauf Genesung erfolgte. *Geiseler* (*Hufeland's Journal der praktischen Heilkunde Bd.* LVII. *pag.* 124.) führt einen Fall an, in welchem bei einer Frau auf 1 Unze Salpeter Sprachlosigkeit, Verlust der freiwilligen Bewegung, der Empfindung und Tetanus eintraten, welche Symptome erst am nächsten Tage unter reichlichem Schweisse nachliessen. Nach 8 Tagen konnte sie wieder sprechen, aber erst nach 2 Monaten hörte der Schmerz der Glieder auf.

Die vielen von *Orfila*, *Hertwig* u. A. an Thieren angestellten Versuche mit Salpeter haben ganz ähnliche Resultate gegeben. Bei Hunden erfolgte Erbrechen, zuweilen Durchfall und Mattigkeit, meistens aber baldige Herstellung; wurde jedoch der Oesophagus unterbunden, so erlag das Thier dem Gifte. Der folgende Versuch von *Orfila* (*Traité de Toxicologie Tome* II. *pag.* 282.) kann als Beispiel dienen. Auf 2 Drachmen fein gepulverten Salpeters entstanden Brechversuche, Winseln, Schwindel, Bauchlage, Ausstrecken der Hinterpfoten, Unmöglichkeit sich aufrecht zu erhalten, Unempfindlichkeit ohne Störung

der Sinnesorgane, leichte Krämpfe der Augenlieder und der Vorderpfoten, langsames und tiefes Athmen, Tod in 4 Stunden 10 Minuten. Man fand im Magen viel zähe dicke Flüssigkeit, die Schleimhaut purpurroth, mit schwarzen Punkten besäet, die Muskelhaut lebhaft geröthet.

Die Behandlung einer Vergiftung mit Salpeter beschränkt sich auf möglichst schnelle Entleerung des Giftes, so wie auf Milderung und Beseitigung der Entzündung. Bestimmte Gegengifte sind nicht bekannt.

Als Arzneimittel zeichnet sich der Salpeter ebenfalls durch besondere Wirkungen vor den anderen Salzen der Alkalien aus, von deren Symptomen jedoch viele leider noch unvollständig ermittelt sind. Der Salpeter hat einen kühlenden, scharfen, etwas bitteren Geschmack. Bei kleinen Gaben (gr. v *pro dosi*, ʒß bis j *pro die*) leidet die Verdauung nicht, die Darmausleerungen bleiben normal, und selten beobachtet man eine andere Erscheinung, als ein häufigeres Drängen zum Urinlassen und eine vermehrte Absonderung des Harns. Diese diuretische Wirkung hängt mit der Ausscheidung des Salpeters durch die Nieren zusammen; man hat nämlich dieses Salz im Harne wiedergefunden (*Wöhler*, *Kramer* in Mailand u. A.), und *Hertwig* sah bei Vergiftungen von Hunden auch die Nieren und die Schleimhaut der Blase etwas geröthet. Diese Wirkung auf die Nieren verdient aber noch genauer ermittelt zu werden, insofern Versuche an gesunden Menschen, wie sie mit dem kohlensauren und essigsauren Kali angestellt sind, fehlen, die Beobachtungen entweder in acuten Krankheiten, bei serösen Ausschwitzungen in Folge von Entzündungen, oder auch bei Gesunden (*Jörg's Materialien zu einer Arzneimittellehre*), aber ohne Wägungen gemacht worden sind. — Wird der Salpeter in grösseren Gaben (gr. x bis xx *pro dosi*, ʒj bis ʒj *pro die*) gereicht, so leidet die Verdauung meistens wenig oder gar nicht; bei längerem Gebrauche jedoch wird der Appetit geringer, die Verdauung der Speisen langsamer, die Zunge belegt u. s. w., der Stuhlgang auch wohl dünner und häufiger, die Harnabsonderung reichlicher und der Harn häufiger gelassen. Besonders wichtig aber ist die Wirkung des Salpeters auf das Herz, dessen Contractionen in bestimmten Krankheiten durch ihn seltener und schwächer erfolgen. In sehr vielen Fällen giebt man den Salpeter ohne diesen Erfolg, wie auch die Beobachtungen über die

Verminderung der Herzthätigkeit durch dieses Salz in acuten Krankheiten z. B. Entzündungen sehr unzuverlässig sind, indem man sehr gern geneigt ist, eine Abnahme in der Schnelligkeit der Herzcontractionen dem Mittel zuzuschreiben, welche meistens nur durch den natürlichen Verlauf der Krankheit bedingt ist. Die Zahl der Beobachtungen indess, in welchen die Herzthätigkeit vermindert gefunden wurde, ist so gross, dass man diese Wirkung anzunehmen berechtigt ist, um so mehr, da auch noch andere Thatsachen dafür sprechen. *Alexander* (l. c.) nahm eine Drachme Salpeter in einer Unze Wasser; nach 2 Minuten war der Puls von 72 auf 64, nach 4 Minuten auf 62 Schläge in der Minute gefallen, nach 10 Minuten aber auf 70 und später auf 72 Schläge gestiegen. Nach einer Stunde erfolgte auf eine zweite Gabe von einer Drachme nach einer Minute ein Sinken von 70 auf 60 Schläge und nach 10 Minuten ein Steigen auf 68 und bald darauf auf 70 Schläge. In einem dritten Versuche am folgenden Tage fiel der Puls auf eine Gabe einer Drachme in 1 Unze Wasser nach 2 Minuten von 64 auf 60 Schläge, stieg nach 5 Minuten auf 63 und dann auf 64 Schläge. In einem vierten Versuche am nächsten Tage fiel er auf 1 Drachme in 2 Unzen Wasser nach 2 Minuten von 73 auf 66 Schläge, stieg nach 4 Minuten auf 69 und nach 9 Minuten auf 73 Schläge. Zu erwähnen ist auch ein Versuch von *Blake* (vergl. Seite 134.), in welchem auf Einspritzung einer Auflösung von 15 Gran Salpeter in 6 Unzen Wasser in die Vene eines Hundes nach 10 Secunden der Blutdruck abnahm, dann das Herz still stand, das Athmen aber noch 20 Secunden dauerte und der Tod innerhalb einer Minute erfolgte. Bei der Section fand man im linken Herzen viel scharlachrothes Blut; das Herz zog sich selbst auf galvanische Reizung nicht zusammen. — Der Salpeter vermindert die Temperatur des Körpers nicht. Dieses Salz erzeugt zwar beim Einnehmen das Gefühl von Kälte im Munde bis zum Magen hinab; das Thermometer zeigt aber keine allgemeine Temperaturerniedrigung an. *Alexander* (l. c.) beobachtete im Gegentheile, dass das Thermometer 20 Minuten nach dem Einnehmen einer Drachme Salpeter eine Zunahme von $1\frac{1}{2}°$ F., 20 Minuten später aber die Temperatur wie vor dem Experimente zeigte. Auch *Hertwig* beobachtete bei Pferden auf 12 bis 16 Unzen Salpeter in der ersten Stunde eine Zunahme der Wärme um 1° R. Die antiphlogistische Wirkung dieses Salzes, welche sehr häufig

überschätzt wurde, beruht wahrscheinlich zum Theil auf Verminderung der Herzthätigkeit; denn eine bestimmte Blutveränderung, eine verminderte Gerinnbarkeit desselben, auf welche einige Ärzte Werth legen, ist nicht sicher nachgewiesen. Es ist bereits erwähnt, dass eine verdünnte Auflösung des Salpeters den Faserstoff nur sehr langsam auflöst. Beachtenswerth sind die von *Thilow* angestellten Versuche, nach welchen der blossgelegte Nerv durch Behandlung mit Salpeter unempfindlich wird, während Chlornatrium das Gegentheil bewirkt. In dieser Weise kann der Salpeter auf das Herz wirken und auch anderweitig zur Heilung von Entzündungen und anderen Krankheiten beitragen. — Noch grössere Gaben (ʒj *pro dosi*, ℥j *pro die*) bewirken grössere oder geringere Störungen, um so geringere, je verdünnter die Auflösung ist. *Alexander* nahm ʒvj und auch ℥j und ℥iβ, jedes in einem Quarte Wasser in 24 Stunden, ohne Unbequemlichkeit, wenn er es in kleinen Mengen verschluckte; als er aber später alle 1½ Stunden eine Drachme in 4 Unzen Wasser gelöst trank, fühlte er bei der 5. und 6. Gabe Kälte und Schmerzen im Magen, bei der 7. und 8. einen stechenden Schmerz im Magen und im ganzen Körper, so dass er 15 Minuten lang nicht ohne Schmerzen athmen konnte. Eine und eine halbe Drachme in dieser Weise genommen, erregten schon bei der 4. Gabe jenen Schmerz.

Therapeutisch wird das salpetersaure Kali in folgenden Krankheiten angewendet.

In Entzündungen, mit Ausnahme der Entzündungen des Magens, des Darms und der Nieren. Wenn der Pulsschlag stark und frequent, das Gefühl von Hitze bedeutend, der Durst heftig und der Urin sparsam und roth ist, so beobachtet man öfters auf Anwendung grösserer Gaben (ʒj bis ij *pro die*) einen Nachlass aller dieser Erscheinungen, während in andern Fällen die Symptome unverändert dieselben bleiben. Es ist schon oben erwähnt, dass man keine sichere Erklärung der antiphlogistischen Wirkung dieses Salzes geben kann; den grössten Einfluss scheint die Verminderung der Herzthätigkeit zu haben, während auch die Verminderung der Sensibilität überhaupt, weniger eine etwaige Blutveränderung in Betracht zu ziehen ist.

In der Wassersucht, besonders wenn sie auf Entzündungen folgt. Bei serösem Exsudate nach Pleuritis wirkt der Salpeter

oft sehr günstig, wobei sowohl die diuretische als die antiphlogistische Wirkung in Anrechnung zu bringen ist.

In Blutungen, insbesondere beim Blutspeien, empfiehlt man den Salpeter in grossen Gaben, etwa zu ʒj *pro dosi* mehrmals täglich zu geben.

Man verordnet *Kali nitrici depurati* gr. v bis xx 2stündlich, ʒj 2 bis 3 Male täglich als grössere Gabe bei Blutspeien, in Pulvern oder in Lösungen. Die verdünnte Lösung, besonders in einem schleimigen Vehikel z. B. einer Emulsion verdient den Vorzug, weil der Salpeter dann die Verdauung weniger stört.

Äusserlich wendet man die frisch bereitete Lösung des Salpeters da an, wo man die Wärmeentziehung angezeigt findet. Durch die Auflösung wird viel Wärme gebunden und das Wasser dem entsprechend kälter. In Ermangelung von kaltem Wasser, Eis oder Schnee kann man eine mit einer solchen Lösung gefüllte Blase oder das abgekühlte Wasser mittelst einer Compresse auflegen (vergl. Bd. I. Seite 418). Sechszehn Unzen Wasser von + 10° C. werden durch Auflösen von 5 Unzen Salpeter und 5 Unzen Salmiak bis auf — 12° C. abgekühlt. — Bei fauligen Geschwüren hat man den Salpeter als Antisepticum zum Einstreuen empfohlen, auch bei Halsentzündungen zu Gurgelwässern (ʒβ bis j *ad Aquae* ℥vj).

Natrum nitricum. Salpetersaures Natron.

Natrum nitricum crudum (*Nitras natricus crudus*, *Nitrum cubicum s. rhomboidale crudum*), rohes salpetersaures Natron (roher Würfelsalpeter, Chilisalpeter) wird aus dem südlichen Peru ausgeführt, wo es in grossen Lagern vorkommt. Die losgebrochenen oder losgesprengten Salzmassen enthalten über 60 pCt. salpetersaures Natron, viel Chlornatrium, etwas schwefelsaures Natron u. s. w. Die heisse concentrirte Lösung scheidet beim Erkalten das Salz in Krystallen ab, welches getrocknet und in Säcke gepackt in den Handel gebracht wird. Er ist fast ganz rein, enthält indess zuweilen Chlorcalcium.

Natrum nitricum depuratum Ph. Bor. wird erhalten, wenn man das rohe Salz in heissem Wasser löst, die Lösung filtrirt und zur Krystallisation bringt.

Das salpetersaure Natron ($\dot{N}a\ \overset{\therefore}{N}$) krystallisirt, zerfliesst an feuchter Luft allmälig, ist in 2 Theilen kalten und in gleichen Theilen heissen Wassers löslich, entwickelt beim Erhitzen Sauerstoff, indem salpetrigsaures Natron zurückbleibt.

In der Wirkung stellt man das salpetersaure Natron dem Salpeter zur Seite und giebt als Unterschied nur den an, dass jenes die Verdauung weniger störe und daher in grösseren Dosen gegeben werden könne. So wahrscheinlich dies auch ist, so fehlt doch der ausreichende Beweis, da man nur Beobachtungen am Krankenbette, und auch diese fast nur in entzündlichen Leiden gemacht hat.

Therapeutisch hat man dieses Salz wie den Salpeter benutzt, vorzugsweise aber im entzündlichen Stadium der Ruhr, bei entzündlichen Blattern und bei Entzündungen in der Lungenschwindsucht (*Velsen*).

Man verordnet *Natri nitrici* ℈ß bis ij 2stündlich in Lösungen.

Fünfte Ordnung der auflösenden Mittel.

Mittel, welche in grossen Gaben Erbrechen und Abführen bewirken, in kleinen Gaben die Verdauung befördern, *Resolventia digestiva.*

Natrium chloratum (Chloretum Natrii, Natrum muriaticum, Sal culinare s. vescum, Sal marinum s. fontanum s. fossile, Sal commune, Sal Gemmae). Chlornatrium (Salzsaures Natron, Kochsalz, Küchensalz, Meersalz, Soolensalz, Steinsalz).

Das Chlornatrium gewinnt man hauptsächlich aus den Soolquellen, aus den Steinsalzlagern und aus dem Meerwasser.

Sind die Soolen sehr reich an Kochsalz, so können sie sogleich eingekocht werden; enthalten sie aber unter 18 pCt., so werden sie zuvor durch Gradiren concentrirt und dann in den Siedepfannen eingekocht, wobei sich zuerst schwefelsaurer Kalk und schwefelsaures Natron, welche man entfernt, und dann das Kochsalz ausscheiden, welches, um die Mutterlauge ablaufen zu lassen, auf geneigte Flächen gebracht, auf Horden in Trockenkammern getrocknet und dann in Fässer verpackt wird.

Aus den Steinsalzlagern bringt man das Steinsalz entweder in festen Massen oder in Auflösung zu Tage, zu welchem Zwecke ein Schacht in das Salzlager geführt wird. Ist das Steinsalz rein, wie in Wieliczka und Cardona, so wird es losgeschlagen oder durch Pulver abgesprengt und verpackt; ist es dagegen unrein, so wird die herausgebrachte Salzmasse in Wasser aufgelöst und durch Abdampfen gereinigt. In Auflösung bringt man das Kochsalz zu Tage, indem man Wasser in das Salzlager hinableitet und die Lösung mittelst eines Bohrloches und einer Soolpumpe nach oben schafft. Die Lösung wird dann wie die concentrirte Soole behandelt.

Im Süden, besonders bei St. Ubes in Portugal, bei Marseille und Hyères in Frankreich, in Dalmatien u. s. w. gewinnt man viel Salz aus dem Meerwasser. Man leitet dieses durch eine Schleuse in ein Bassin und von da durch Kanäle in Gräben, welche eine geringe Tiefe und eine grosse Oberfläche haben. Durch Verdunstung des Wassers bildet sich eine Salzkruste, welche man zerschlägt und mit Stroh bedeckt in Haufen liegen lässt, um die Mutterlauge abtröpfeln zu lassen. Zu erwähnen ist noch, dass auch aus Landseen viel Salz gewonnen wird z. B. aus dem Aralsee, aus den Landseen der Halbinsel Abscheran am kaspischen Meere, von denen einige im Sommer austrocknen.

Das Chlornatrium (Na Gl) krystallisirt, ist in ungefähr 3 Theilen kalten Wassers und nur wenig mehr in heissem Wasser löslich, schwerer in Alkohol, luftbeständig, bei Gegenwart von Chlormagnesium und Chlorcalcium aber etwas zerfliesslich, zerknistert beim Erhitzen, was von dem zwischen den Krystallen eingeschlossenen Wasser herrührt. Die Gerinnung des Eiweisses durch Hitze wird durch Zusatz von Kochsalz befördert. Löst man von Chlornatrium so viel als möglich in Milch auf, so gerinnt der Käsestoff vollständig, während das Milchalbumin gelöst bleibt.

Die Veränderung, welche die Gewebe durch Einwirkung von Chlornatrium erleiden, ist eine sehr unbedeutende. Spannt man über ein Glas, in welches man eine concentrirte Lösung von Kochsalz gegossen hat, ein Stück Haut von einer menschlichen Leiche, so findet man nach 5 Tagen die ganze Haut etwas durchsichtiger als zuvor, die Epidermis aber unverändert, die Intercellularräume derselben nicht sichtbar, die einzelne, abgetrennte Zelle von normaler Beschaffenheit, das Corium schwer trennbar, in Wasser zu einer in Fäden zu ziehenden, milchweissen Masse aufquellend, mit deutlichem Binde- und elastischem Gewebe. Dasselbe Verhalten beobachtete man bei Einwirkung der Salzlösung auf einzelne Stücke von Epidermis und Corium. Die Capillargefässe — die aus der Choroidea wurden zum Versuche benutzt — veränderten sich selbst in 3 Wochen so wenig, dass man nur den Unterschied einer grösseren Deutlichkeit im Bilde fand; sie waren weder erweicht noch granulirt. Auch der Nerv wird sehr wenig verändert; die Primitivröhre desselben erscheint nach einigen Tagen schwach granulirt, welche Veränderung langsam zunimmt. Das Chlornatrium gehört demnach zu den Salzen, welche die ge-

ringste Veränderung in den Geweben hervorbringen. Lässt man eine Kochsalzlösung auf die Haut eines lebenden Menschen einwirken, so beobachtet man ebenfalls keine chemische Einwirkung. Man sieht nur die Symptome der Gegenwirkung entstehen: Brennen, Hyperämie, allmälig alle Zeichen der Hautentzündung, welche, wenn sie einen hohen Grad erreicht, Ausschwitzung unter Bläschenbildung zur Folge hat.

Spannt man ein Stück Magen von einer menschlichen Leiche über ein Glas, in welchem sich eine concentrirte Kochsalzlösung befindet, und lässt diese auf die innere Magenfläche einwirken, so tritt auch in diesem eine nur geringe Veränderung ein. Die Drüsenschicht ist bei der Untersuchung weicher als gewöhnlich und die Drüsen selbst zerfallen beim Drucke leichter; Gefässe, Binde- und elastisches Gewebe sind unverändert, die Nervenröhre fein granulirt, die Muskelfaser etwas granulirt und erweicht, deshalb auch undeutlich zu erkennen.

Vergiftungen mit Kochsalz sind sehr selten vorgekommen. *Christison* (*Treatise on poisons*, *pag*. 658.) führt die folgenden Fälle an. Ein Mann trank eine Pinte Ale, worin 1 Pfund Kochsalz aufgelöst war, erbrach ein Mal während des Trinkens, hatte hinterher alle Symptome eines scharfen Giftes und starb innerhalb 24 Stunden; man fand bei der Section Magen und Darm entzündet. Ebenso starb ein Mädchen, welches mehr als ein halbes Pfund Salz gegen Würmer genommen hatte. Ein Student, welcher mehr als 2 Unzen Salz in wenig Wasser gelöst als Brechmittel genommen hatte, klagte über heftigen, brennenden Schmerz im Magen und grosse Angst, ohne dass anfangs Erbrechen eintrat; als dieses später erfolgt war, dauerten die Schmerzen noch fort, setzten aber aus und wichen zuletzt einer grossen Gabe von salzsaurem Morphium.

Versuche an Thieren beweisen ebenfalls die giftige Wirkung des Kochsalzes in grossen Gaben. *Hertwig* (*Arzneimittellehre für Thierärzte*, *pag*. 629.) beobachtete auf 2 bis 3 Pfunde bei Pferden, auf 3 bis 5 Pfunde beim Rindvieh, auf 1 bis 2 Unzen bei Hunden: gänzlichen Verlust des Appetites, Angst, Unruhe, Schmerzen im Leibe (bei Hunden Erbrechen), einen kleinen, sehr schnellen Puls, Durchfall, stieren Blick, Krämpfe, Mattigkeit, Kälte im ganzen Körper, Lähmung der hinteren Extremitäten und den Tod in 16 bis 24 Stunden, zuweilen erst nach mehreren

Tagen. Bei der Section zeigte sich die Schleimhaut des Magens und des Darmkanals stark entzündet, schwarzroth, verdickt, das Blut dünner als gewöhnlich.

Um die Wirkung des Kochsalzes richtig zu beurtheilen, ist zuerst daran zu erinnern, was bereits oben (Seite 127.) angedeutet ist, dass dieses Salz einen wesentlichen Bestandtheil unseres Körpers ausmacht. Mit den täglichen Nahrungsmitteln führen wir dem Körper eine beträchtliche Menge Chlornatrium zu, von welcher sich sehr wenig in den Faeces wiederfindet, der bei weitem grösste Theil in das Blut übergeht und dann hauptsächlich durch die Nieren, zum geringeren Theile durch die Schweissdrüsen u. s. w. entfernt wird. Die Menge des mit dem Harne u. s. w. ausgeschiedenen Chlornatriums steht in ungefähr geradem Verhältnisse zu der des genossenen, die des Blutes nimmt jedoch bei regelmässigem, reichlichem Genusse dieses Salzes etwas zu. *Poggiale* fand 4,67 Chlorkalium und Chlornatrium in 1000 Theilen Blutes, nach dreimonatlichem, täglichem Genusse von 10 Grammes Kochsalz aber 6,40 Theile, zu gleicher Zeit eine Abnahme des Wassers und eine Zunahme der Blutkügelchen. Weniger genau weiss man, ob die Menge des Chlornatriums im Blute abnimmt, wenn man möglichst wenig Kochsalz mit den Nahrungsmitteln einführt. Man hat nur beobachtet, dass die Menge des Salzes im Harne sich vermindert, und dass in Krankheiten, bei denen keine Nahrungsmittel genossen werden z. B. in acuten, heftigen Entzündungen, nach einiger Zeit oft kaum noch eine Spur von Kochsalz im Harne zu finden ist. Es scheint demnach der grösste Theil des Chlornatriums, welches sich in den Ausscheidungen findet, von einem Überschusse des Salzes in den Speisen und Getränken herzurühren, während eine bestimmte Menge desselben als ein integrirender Bestandtheil des Blutes u. s. w. zu betrachten ist, der vielleicht chemisch verbunden mit dem Albumin, dem Faserstoffe u. s. w. vorkommt. Welchem Zwecke dieses Salz im Blute entspricht, kann man nur insoweit angeben, als man nachgewiesen hat, dass die Auflösung der Blutkügelchen in einer Eiweissauflösung durch Chlornatrium verhindert wird (*Müller*) und Albumin und Faserstoff in Bezug auf ihre Löslichkeit und Gerinnung durch dasselbe verändert werden. Ähnlich ist das Verhalten desselben in der Lymphe. Durch diese veränderten chemischen und physikalischen Eigenschaften des

Faserstoffes und des Eiweisses kann das Kochsalz von Einfluss auf den Stoffwechsel in den Organen und Geweben sein; hierüber liegen aber sehr dürftige Thatsachen vor, indem nur einige Beobachtungen an Thieren einigen Aufschluss geben. *Boussingault* fand, dass Rinder an Gewicht mehr zunahmen, wenn mit dem Futter Kochsalz gegeben wurde, als bei der gleichen Menge Futters ohne Salz. Auch beobachtete derselbe, dass durch Zusatz von Salz zu der Nahrung der Rinder das Haar weich und fein, die Haut glatt und glänzend, dass aber ohne Salz das Haar starr und abstehend, die Haut stellenweise selbst nackt wurde. Diese Beförderung der Ernährung durch Chlornatrium kann die Folge einer vollständigeren Verdauung des Futters sein oder auch einer Steigerung der Ernährung selbst.

Das Chlornatrium hat einen salzigen Geschmack, macht, in entsprechendem Verhältnisse den Speisen zugesetzt, einen angenehmen Eindruck auf die Geschmacksnerven und regt dadurch den Appetit nach Art der Gewürze an. Die Absonderung der Schleimhaut des Mundes und auf sympathischem Wege die der Speicheldrüsen wird vermehrt, ebenso die Absonderung der Pepsindrüsen im Magen gesteigert. Auf diesem Wege kann das Kochsalz die Verdauung der Speisen befördern; es scheint aber ausserdem noch einen directen derartigen Einfluss zu üben. *Lehmann* wies nämlich nach, dass geronnenes Eiweiss und geronnener Faserstoff leichter aufgelöst werden, wenn man zur künstlichen Verdauungsflüssigkeit 1,5 pCt. Kochsalz hinzusetzt. Einige Stunden nach dem Genusse von sehr gesalzenen Speisen entsteht ein heftiger Durst, der wahrscheinlich nicht von der Einwirkung des Salzes auf den Darmkanal ausgeht, sondern mit der Resorption desselben zusammenhängt. In grossen Gaben erregt Chlornatrium Brennen im Schlunde, Hitze im Magen, ziemlich leicht Erbrechen, eine vermehrte Absonderung und eine gesteigerte peristaltische Bewegung des ganzen Darmkanals. Auf concentrirte Lösungen erfolgt leicht Erbrechen; ist die Lösung verdünnter, so wirkt das Salz als Catharticum unter ziemlich heftigen Kolikschmerzen.

Das resorbirte Chlornatrium bringt, so lange es in kleinen Gaben genossen wird, keine auffallenden Erscheinungen hervor, sondern scheint nur die Integrität der normalen Zusammensetzung der flüssigen und festen Theile zu erhalten und, wie oben bereits

angeführt wurde, die Ernährung zu befördern. Wird ein Überschuss genossen, so hat auch dieser zu Anfang kaum andere Folgen als starken Durst; man beobachtet keine Veränderung in der Function des Herzens u. s. w. Die Absonderungen enthalten alsdann mehr Kochsalz als gewöhnlich, und die Zunahme entspricht der Menge des resorbirten Salzes. Man fand dieses Verhalten beim Harne (*Falk*), bei der Milch (*Harnier*), beim Speichel (*Wright*). Die Menge der Absonderung scheint aber nicht zuzunehmen. *Falk* (*Arzneimittellehre*, *pag.* 130.) fand nach gesalzenen Speisen eine Zunahme des Kothes, dagegen eine Verminderung des Harns, so dass eine reichlichere Entleerung des Urins nach dem Genusse von Kochsalz durch das in Folge des Durstes reichlich genommene Getränk herbeigeführt zu werden scheint. *Boussingault* und *Le Bel* fanden bei Kühen ebenfalls keine Zunahme der Milch, wenn sie dem Futter Kochsalz zusetzten. Wird das Chlornatrium in kleinen Gaben, aber dennoch im Überschusse und andauernd gegeben, so soll ein Zustand eintreten, welcher mit dem Scorbute verglichen, aber noch zu untersuchen ist. Allerdings sieht man beim Genusse stark gesalzener Speisen, besonders auf den Schiffen, den Scorbut entstehen; es steht aber noch in Frage, ob diese Krankheit durch den übermässigen Genuss von Salz oder durch den Mangel an frischer, besonders vegetabilischer Kost erzeugt wird. Man hat auch in dieser letzteren Beziehung den Scorbut von einem Mangel an Kalisalzen im Blute abgeleitet. Andauernd gebraucht soll dieses Salz feste Exsudate verflüssigen, wovon bei der Therapie die Rede sein wird.

Therapeutisch wendet man das Chlornatrium in folgenden Fällen an.

Diätetisch zunächst als Zusatz zu Speisen, um sie wohlschmeckender zu machen und somit den Appetit anzuregen, und um die Verdauung derselben zu befördern. Dies gilt besonders von mehreren Gemüsen, Fleisch- und fetten Speisen.

Bei leichten gastrischen Beschwerden, den leichteren Fällen von Magenkatarrh, wie man sie nach zu reichlichem Genusse von geistigen Getränken entstehen sieht. Man verordnet stark gesalzene Speisen z. B. Heringe.

Als Anthelminthicum. Man verordnet stark gesalzene Speisen z. B. Heringe, Sardellen als Vorbereitungskur gegen Spulwürmer

und Nestelwürmer, giebt Klystiere von einer Kochsalzlösung gegen Springwürmer. Als Hauptmittel reicht das Kochsalz zur Tilgung der Würmer nicht aus, wenigstens stehen uns sicherere Mittel zu Gebote. Bemerkenswerth ist, dass bei Personen, welche wenig oder gar kein Salz mit den Nahrungsmitteln zu sich nehmen, die Würmer ungemein häufig vorkommen sollen.

In Scrofeln wird das Chlornatrium von einigen Ärzten empfohlen, selten aber allein verordnet, häufig in Mineralwässern. Die Wirkungsweise ist unbekannt. Auch bei Anschwellungen der Leber und der Milz wurde es als Resolvens gerühmt; es wirkt aber grösstentheils wohl nur nach Art der salinischen Abführmittel z. B. in den Mineralwässern von Kissingen, Homburg u. s. w.

Im Typhus wurde das Chlornatrium, besonders bei putridem Character empfohlen. Es soll die Gasentwickelung im Darme und den übeln Geruch der Ausleerungen hemmen und die Absonderungen der Haut und der Nieren zur Norm zurückführen. Bei der fauligen Ruhr und bei Durchfällen wurde es ebenfalls gegeben.

Bei Blutflüssen, insbesondere beim Blutsturze ist das Kochsalz in grossen Gaben angewendet ein kräftiges Mittel. Erfolgt die Blutung aus einem grösseren Gefässe, so ist natürlich nichts von demselben zu hoffen; ist dies aber nicht der Fall, so steht sie sehr häufig auf Darreichung von einem Theelöffel bis einem Esslöffel voll Salz, welches man trocken oder in wenig Wasser gelöst giebt; es entsteht Brennen im Halse und im Magen, starker Durst und zuweilen Übelkeit.

In der asiatischen Cholera hat man eine Behandlungsweise die salinische genannt. Bei dieser ging man von der Beobachtung aus, dass die Ausleerungen viel Salze enthalten, und dass das Blut arm an Salzen wird. Diesen Verlust suchte man theils durch innere Darreichung von Salzlösungen, theils durch Injection derselben in die Venen zu ersetzen. Anfangs gab man eine Salzlösung (*Natri phosphorici* gr. x, *Natrii chlorati* gr. x, *Natri carb.* gr. v, *Natri sulphurici* gr. x, *Aquae destillatae* ℥vj, 2stündlich zu verbrauchen: *O'Schlaughnessy*) innerlich und eine ähnliche Lösung als Klystier (*Stevens*, *O'Schlaughnessy*, *Lizars*); später aber zog man es vor, den pulslosen Kranken, bei denen von der Resorption nicht viel zu erwarten steht, die Salzlösung direct in die Venen zu injiciren. *Latta* nahm auf 96

Unzen destillirtes Wasser 2 bis 3 Drachmen Kochsalz und 2 Scrupel gereinigtes kohlensaures Natron, erwärmte die Flüssigkeit auf 42 bis 43° C., injicirte langsam und in Absätzen etwa 40 Unzen alle 3 bis 4 Stunden, um so mehr, je grösser der Collapsus war. Die statistische Zusammenstellung der Behandelten und der Geheilten giebt zwar noch keinen sicheren Maassstab über den Werth dieser Behandlung; sie ist aber im Ganzen viel weniger günstig als man früher glaubte. Nach *Griffin* genasen von 282 Kranken 61. Die ersten Wirkungen dieser Behandlungsmethode sind oft überraschend, indem der Puls wieder fühlbar und selbst kräftig, die Respiration leichter, die Stimme weniger heiser, das Aussehen besser wird, sind aber selten von Dauer.

Bei Vergiftungen mit salpetersaurem Silberoxyd reicht man dieses Salz im Überschusse, um Chlorsilber zu bilden. Man verhütet dadurch die Anätzung.

Als Brechmittel hat man das Kochsalz esslöffelweise gegeben. Es wurde in dieser Weise in der asiatischen Cholera gerühmt und kann bei narkotischen Vergiftungen benutzt werden, weil es rasch zu haben ist.

Abgesehen von den oben angegebenen grossen Gaben verordnet man *Natrii chlorati* gr. xv bis xxx 4 Male täglich in Pulvern und in Lösungen. Von den Mineralwässern, welche besonders durch ihren Gehalt an Chlornatrium wirksam sind, wird später die Rede sein.

Äusserlich benutzt man das Kochsalz als reizendes Mittel sehr häufig.

Im Klystiere (℥β bis j und mehr in Chamillenthee mit einem fetten Öle oder dergleichen) bringt es einen starken Reiz auf die Schleimhaut des Mastdarms hervor, dient hauptsächlich dazu, Darmausleerungen zu bewirken, wird aber auch als ableitendes Mittel bei Asphyxien, Schlagfluss, Gehirnentzündung u. s. w. angewendet.

Zu einem Kochsalzbade nimmt man 2 bis 4 Pfunde Salz. Es ist alsdann in Bezug auf den Salzgehalt viel schwächer als die Seebäder und die Soolbäder, von denen bei den Mineralwässern die Rede sein wird. Man verordnet es lauwarm (20° bis 25° R. und auch darüber) oder kalt. Abgesehen von der Wirkung des Wassers und der Temperatur (vergl. Bd. I. Seite 422. und 643.) entsteht durch das Chlornatrium eine Röthung der Haut mit dem Gefühle von Wärme, Jucken und Brennen;

bei langer Einwirkung erfolgt auch wohl eine andauernde Röthe und die Bildung von Bläschen. Es tritt mithin eine Zufuhr von Blut ein, wodurch bestimmte Krankheiten gebessert werden können, und eine Ableitung auf die Haut, welche in manchen Fällen wesentlich nützt. Ein solches Bad hinterlässt nicht das Gefühl von Mattigkeit wie ein einfaches Wasserbad von derselben Temperatur, was wohl mit der Erregung der sensibeln Nerven der Haut zusammenhängt. Auffallend ist es, wie der fortgesetzte Gebrauch der Salzbäder gegen den Wechsel der Temperatur abstumpft und Erkältungen daher viel seltner als zuvor eintreten. Über die Resorption des Chlornatriums von der Haut aus liegen keine bestimmten Beobachtungen vor; sie findet gewiss statt, kann aber von keiner grossen Bedeutung sein. Man wendet die Salzbäder mit Erfolg an:

Bei chronischem Rheumatismus (lauwarm) und bei grosser Neigung zu Erkältungskrankheiten (kalt). In jenem Falle wirken sie hauptsächlich als ableitendes Mittel, in dem zweiten Falle durch Verminderung der Reizempfänglichkeit der Haut.

In der torpiden Form der Scrofeln. Nach anhaltendem Gebrauche sieht man die Anschwellungen der Lymphdrüsen abnehmen.

Bei Nervenkrankheiten z. B. Neuralgien, Hysterie u. s. w. werden sie unter bestimmten Umständen in doppelter Beziehung nützlich, einmal als ableitendes Mittel und zweitens, wenn sie kalt angewandt werden, durch Verminderung der Reizempfänglichkeit.

Zu Fussbädern nimmt man etwa 2 bis 3 Unzen Kochsalz. Sie wirken ableitend nach Art der Fussbäder mit Pottasche (vergl. Seite 181. und 198.).

Zu Umschlägen nimmt man eine Auflösung von Kochsalz in 10 bis 20 Theilen Wasser. Die dadurch entstehende Hautentzündung wird bei Hydrocele, Hydrarthros, bei torpiden Drüsenanschwellungen, bei Sugillationen nützlich. Die concentrirte Auflösung hat man auch zu Waschungen bei der Asphyxie empfohlen, um durch sie einen starken Hautreiz zu erzeugen; diese Wirkung erfolgt aber zu langsam.

Berlin, gedruckt bei A. W. Hayn, Zimmerstrasse 29.

Lehrbuch

der

Arzneimittellehre

von

C. G. Mitscherlich,

Geheimen Medicinal-Rath, Professor an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität und an der Königlichen medicinisch-chirurgischen Militär-Academie, Director der pharmakologischen Sammlung und practischem Arzte in Berlin.

Dritter Band.

Dritte Abtheilung.

Medicamenta narcotica.

Berlin.

VERLAG VON G. BETHGE.

(Sparwaldsbrücke No. 16., hinter der Spittelkirche)

1861.

Siebente Klasse.

Medicamenta narcotica.

Übersicht und Eintheilung der narkotischen Mittel.

I. Ordnung. Mittel, welche die Thätigkeit des Nervensystems mehr oder weniger in jeder Richtung beschränken und stören und zuletzt lähmen:

Acidum hydrocyanatum ejusque praeparata,
Acidum hydrothionicum s. hydro-sulphuratum.

Anhang:

Liquor Ammoniaci hydro-sulphurati,
Kalium sulphuratum etc.

II. Ordnung. Mittel, welche vorzugsweise auf das Rückenmark wirken, die Reflexthätigkeit desselben steigern und in grossen Gaben den *Tetanus toxicus* erzeugen:

Strychninum et Semen Strychni s. Nux vomica,
Brucinum,
Cortex Angusturae spurius,
Faba St. Ignatii,
Lignum colubrinum,
Upas tieuté.

III. Ordnung. Mittel, welche auf die Thätigkeit des Rückenmarks störend wirken, die Function der sensibeln und motorischen Nerven stören und beschränken, auch die Thätigkeit des Gehirns mehr oder weniger stören:

Aconitinum, Herba et Tubera s. Radix Aconiti,
Veratrinum, Rhizoma s. Radix Veratri s. Hellebori albi et Semen Sabadillae,
Delphininum et Semen Staphysagriae,
Nicotinum, Folia Nicotianae et Nicotianae rusticae,
Herba Lobeliae inflatae,
Solaninum et Stipites Dulcamarae.

Anhang:

Secale cornutum.

IV. Ordnung. Mittel, welche vor andern narkotischen Stoffe die Thätigkeit des Gehirns erregen und stören, auch die de Rückenmarks, und die Function der sensibeln und motorische Nerven stören und beschränken, später alle diese Organe lähmen

Atropinum, Radix et Folia Belladonnae,
Folia et Semen Stramonii,
Folia et Semen Hyoscyami.

Anhang:

Coniinum, Herba et Semen Conii maculati.

V. Ordnung. Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirn eigenthümlich erregen und stören, Schlaf machen und in grosse Gaben betäuben, die Thätigkeit des Rückenmarks stören un lähmen und die Darmausleerungen zurückhalten:

Morphium et Opium.

Anhang:

Lactucarium et Herba Lactucae virosae,
Herba Cannabis indicae.

VI. Ordnung. Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirn und Rückenmarks stören, vor andern narkotischen Stoffen abe die Thätigkeit des Herzens herabsetzen:

Digitalinum et Herba Digitalis purpureae.

VII. Ordnung. Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirn und Rückenmarks stören, zugleich aber die Wirkung der scharfe Stoffe mehr oder weniger hervorbringen, *Narcotico-acria:*

Bulbus s. Radix et Semen Colchici,
Bulbus s. Radix Scillae,
Radix Hellebori nigri,
Herba Pulsatillae nigricantis,
Folia Rhododendri chrysanthi,
Folia Toxicodendri,
Herba Chelidonii majoris.

Anhang zur Klasse der narkotischen Mittel:

Crocus,
Viscum album.

Physiologische Wirkung der narkotischen Mittel.

Medicamenta narcotica (von ἡ ναρκη, die Betäubung, Er-
starrung) können im engern Sinne des Wortes nur solche Mittel
genannt werden, welche die Lebensäusserungen des Gehirns in
nehr oder minder hohem Grade herabsetzen, besonders aber die
erbindung mit der Aussenwelt mehr oder minder aufheben und
erlust des Bewustseins herbeiführen. Gewöhnlich jedoch be-
eichnet man mit diesem Namen diejenigen Mittel, welche ent-
veder auf das ganze Nervensystem (Blausäure), oder auch nur
uf das Rückenmark (Strychnin), oder auf das Gehirn und das
Rückenmark störend und zuletzt lähmend wirken. Diese Gruppe
on Mitteln ist durchaus nicht strenge begrenzt, und man kann
en Äther, das Chloroform und verwandte Mittel mit vollem
Rechte hierher rechnen, an welche der Alkohol sich eng an-
chliesst; man führt diese indess meistens in anderen Gruppen
uf, weil sie noch andere physiologische und auch wesentlich
erschiedene therapeutische Wirkungen haben.

Die örtliche Wirkung der Narcotica ist eine sehr ver-
chiedene, indem einige z. B. die Blausäure, der Sturmhut und
las Aconitin die Sensibilität der Haut herabsetzen und selbst ganz
ufheben, andere dagegen z. B. der Tabak Entzündung her-
orrufen. Auf welche Weise diese örtliche Wirkung entsteht,
ntgeht unserer Wahrnehmung, wir erkennen nur die Gegen-
virkung; die Einwirkung ist bei allen narkotischen Stoffen eine
mbekannte.

Die allgemeine Wirkung hängt von der Resorption der
virksamen Bestandtheile, von deren Einwirkung auf die Central-
organe des Nervensystems und auf die Nerven selbst ab. Der Beweis
lafür ist nur bei wenigen Substanzen durch Nachweisung der-
elben im Blute geführt: man hat die Blausäure und den Schwe-
elwasserstoff im Blute, Coniin und Nicotin in der Leber, Coniin
uch im Urin wieder erkannt. Für die andern Substanzen liegen
ur indirecte Beweise vor. *Stilling* zeigte, dass, wenn man
bei einem Frosche sämmtliche Eingeweide herausnimmt, das Rücken-

mark vom Rücken aus blosslegt und dann einige Tropfen einer Auflösung von essigsaurem Strychnin auf das Rückenmark bringt, der Tetanus ebenso wie bei innerer Anwendung dieses Mittels hervorgerufen werde; dass das Strychnin also direct auf das Rückenmark wirke, mithin bei innerer Anwendung durch Resorption zum Rückenmark geführt seine Wirkungen erzeuge. Hierher gehören ferner die Bd. I. Seite 70. angeführten Versuche, denen zu Folge bloss örtliche Wirkungen entstehen, wenn die Resorption verhindert wird oder überhaupt nicht stattfindet, und die Beobachtung, dass allgemeine Wirkungen nur dann entstehen, wenn von dem angewandten Mittel mehr oder weniger am ersten Orte der Berührung verschwunden ist. Zu beachten ist auch, dass keiner der wirksamen Bestandtheile der narkotischen Mittel mit den organischen Substanzen unlösliche Verbindungen eingeht, von dieser Seite also der Resorption nichts im Wege steht. Wir sind berechtigt bei vielen Substanzen durch obige Beweise, bei anderen durch Schluss auf Analogie, anzunehmen, dass die wirksamen Bestandtheile nur nach ihrem Übergange in das Blut allgemeine Wirkungen hervorrufen. Selbst bei der Blausäure und dem Coniin, von denen man behauptet, dass sie in grossen Gaben mit Blitzesschnelle auf sympathischem Wege den Tod herbeiführen, ist, wie bei diesen Mitteln angeführt werden wird, durch Experimente nachgewiesen, dass der Zeit nach die Wirkung von der Resorption abhängen kann.

Ist das narkotische Mittel resorbirt und dem Blute beigemischt, im Blutserum aufgelöst, so ist die nächste Frage, ob es Blutveränderungen hervorbringe oder nicht. Hierüber liegen nur unzureichende Thatsachen vor. Nach Vergiftungen findet man bei vielen narkotischen Stoffen das Blut ungewöhnlich dünnflüssig, wenig gerinnbar und sehr dunkel. Dass aber diese Blutveränderung eine directe Wirkung der narkotischen Substanz auf die Blutmasse sei, ist sehr unwahrscheinlich, sie hängt, wenn man Schwefelwasserstoff ausnimmt, wohl allein von der durch das Gift herbeigeführten allgemeinen Erkrankung ab. Diese Blutveränderung wurde von vielen Physiologen als sehr wesentlich für die Entstehung der allgemeinen Wirkung angesehen, indem man annahm, dass das krankhaft veränderte Blut auf das Gehirn u. s. w. einwirkend die narkotische Wirkung erzeuge. *Stilling's* obiger Versuch beweist aber klar, dass das Strychnin

als solches in dem Rückenmarke die Veränderung erzeugt, von der die allgemeine Wirkung ausgeht, und dass mithin bei innerer Anwendung das resorbirte und im Blutserum aufgelöste Strychnin, nachdem es zum Rückenmarke gelangt ist, den Tetanus hervorruft. Es ist kein Grund vorhanden bei den anderen narkotischen Stoffen ein anderes Verhalten anzunehmen.

Über etwaige Veränderungen der wirksamen Bestandtheile in unserm Körper liegt sehr wenig vor. Blausäure und Schwefelwasserstoff werden unstreitig im Blute leicht zersetzt, von den Alkaloiden aber und den chemisch indifferenten Stoffen weiss man in dieser Beziehung gar nichts. Die in Bezug auf diese Veränderung und auf die Einwirkung der Alkaloide aufgestellten Hypothesen verdienen keiner Erwähnung. Wir wissen, dass diese Substanzen zu den Theilen gelangen, von welchen die Wirkungserscheinungen ausgehen. Aber hier ist auch die Grenze unseres Wissens; was in diesen Organen durch das Mittel verändert wird, entgeht unserer Wahrnehmung.

Insofern die narkotischen Mittel die einzelnen Theile des Nervensystems ungleich stören, kann man sie in dieser Beziehung in verschiedene Gruppen eintheilen:

I. Mittel, welche die Thätigkeit des Nervensystems mehr oder weniger in jeder Richtung beschränken und stören und zuletzt lähmen, z. B. Blausäure und Schwefelwasserstoff;

II. Mittel, welche vorzugsweise auf das Rückenmark wirken, die Reflexthätigkeit desselben steigern und in grossen Gaben den *Tetanus toxicus* erzeugen, z. B. Strychnin;

III. Mittel, welche auf die Thätigkeit des Rückenmarks störend wirken, die Function der sensibeln und motorischen Nerven stören und beschränken, auch die Thätigkeit des Gehirns mehr oder weniger stören, z. B. Aconitin, Veratrin, Nicotin u. s. w.;

IV. Mittel, welche vor andern narkotischen Stoffen die Thätigkeit des Gehirns (Intelligenz und Sinnesorgane) erregen und stören, auch die des Rückenmarks, und die Function der sensibeln und motorischen Nerven stören und beschränken, später alle diese Organe lähmen, z. B. Atropin;

V. Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirns eigenthümlich erregen und stören, Schlaf machen und in grossen Gaben betäuben, die Thätigkeit des Rückenmarks stören und lähmen und die Darmausleerungen zurückhalten, z. B. Morphium;

VI. Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks stören, vor andern narkotischen Substanzen aber die Thätigkeit des Herzens herabsetzen, z. B. Digitalin.

VII. Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks stören, zugleich aber die Wirkung der scharfen Stoffe mehr oder weniger hervorbringen, *Narcotico-acria*, z. B. *Rad. Hellebori nigri*.

Diese Eintheilung entspricht unsern jetzigen Kenntnissen über die Wirkung der narkotischen Mittel und ist daher auch ebenso unvollständig wie diese es sind.

Betrachtet man nun die allgemeine Wirkung der narkotischen Mittel in Bezug auf die einzelnen Organe, so ist es einleuchtend, dass bei der grossen Verschiedenheit, welche die narkotischen Mittel zeigen, es eine unnütze Wiederholung sein würde, wenn man die einzelnen Erscheinungen speciell aufführen wollte; indess sind einige allgemeine Thatsachen hervorzuheben.

Auf den Darmkanal wirken die narkotischen Mittel sehr verschieden, indem einige nach Art der scharfen Mittel Erbrechen und Durchfall erzeugen, z. B. der Tabak, andere dagegen Empfindung, Bewegung und Absonderung beschränken, z. B. Opium. Dies wird am zweckmässigsten bei den einzelnen Mitteln erörtert. Aber ein anderer Punkt verdient hier genauer besprochen zu werden, die Behandlung der Vergiftung, sofern das narkotische Gift noch im Magen ist. Die erste und wichtigste Aufgabe bei allen diesen Vergiftungen ist die Entfernung des Giftes durch Brech-, später durch Abführmittel. Das Erbrechen sucht man so früh und so schnell wie möglich zu erzielen und zwar, bis das Brechmittel zur Hand ist, durch mechanische Reizung des Gaumensegels. Das Brechmittel muss stark sein, theils um eine sichere und schnelle Wirkung hervorzurufen, theils weil mehrere narkotische Stoffe, z. B. das Opium, die Empfindlichkeit des Magens vermindern. Die zweite Indication ist, das noch vorhandene Gift unschädlich zu machen. Die Gegengifte für Blausäure und Schwefelwasserstoff werden bei diesen Giften erörtert werden, für die Alkaloide hat man die Gerbsäure und auch das Jod u. s. w. empfohlen, insofern sie mit diesen in Wasser unlösliche Verbindungen bilden, indess fehlt es noch an ausreichenden Versuchen an Thieren und Beobachtungen am Krankenbette, um den Werth derselben als Gegengifte feststellen zu können.

Auf das Gefässsystem wirken die narkotischen Mittel sehr verschieden. Indess mag hervorgehoben werden, dass viele den Herz- und Pulsschlag beschleunigen, zum Theil aber später verlangsamen, einige meistens von vorn herein deprimirend auf das Herz wirken, z. B. Digitalin. Die Erregung und Verminderung der Herzthätigkeit ist meistens mit Unregelmässigkeit derselben sowohl in Bezug auf die Zeit, in der die Pulsschläge erfolgen, als in Bezug auf die Qualität derselben verbunden. Über eine etwaige Blutveränderung ist bereits gesprochen worden (vergl. Seite 284.).

Auf die Respirationsorgane wirken die narkotischen Mittel so verschieden, dass davon am besten bei den einzelnen Mitteln die Rede ist. Es mag nur erwähnt sein, dass die Störungen theils von den Nerven des Rückenmarks ausgehen, die den Athembewegungen vorstehen (z. B. beim Strychnin durch Krampf, durch Asphyxie bei grossen Gaben, beim Coniin wahrscheinlich durch Lähmung), theils vom Vagus bedingt werden.

Nicht minder unter einander abweichend sind die narkotischen Mittel in ihrem Verhalten zum uropoëtischen System. Einige vermehren die Absonderung des Harns, andere scheinen dieselbe zu beschränken, bei den meisten fehlt es an genauen Untersuchungen. Bei mehreren wird die Entleerung des Harns befördert, bei anderen beschränkt, z. B. beim Opium und Atropin.

Die Geschlechtswerkzeuge werden ebenfalls in sehr verschiedener Weise afficirt. Hervorgehoben mag werden, dass *Secale cornutum* ganz besonders die Contractionen der Gebärmutter steigert.

Das Gehirn und Rückenmark verdienen ganz besonders eine genauere Betrachtung. Auf das Gehirn (Intelligenz und Sinnesorgane) wirken Blausäure und Schwefelwasserstoff deprimirend, ohne wesentliche Symptome der Erregung und Störung vorher hervorzurufen. Andere Mittel, z. B. Atropin, erregen und stören zuerst und bringen erst später Lähmung hervor. Es treten Delirien mit Sinnestäuschungen auf, denen Unthätigkeit der Sinne und Bewustlosigkeit folgen. Merkwürdig ist die Erregung durch *Herba Cannabis indicae*, durch welche die Phantasie oft in lebhaftester Weise angeregt wird; weniger sicher ist die Erregung durch Opium, das hinterher Schlaf und bei sehr grossen Gaben Sopor und Lähmung erzeugt. Andere Mittel wirken nicht direct auf das Gehirn, z. B. Strychnin und Brucin, sondern nur indirect durch Erregung des Rückenmarks im Tetanus; in ein-

zelnen Fällen jedoch sollen auch durch diese Mittel die Sinnesorgane afficirt worden sein.

Die Thätigkeit des Rückenmarks wird durch die narkotischen Mittel in sehr verschiedener Weise verändert. Vor allen andern wirken Strychnin und Brucin auf dasselbe und zwar in der Weise, dass zuerst die Reflexthätigkeit desselben gesteigert wird, und bei sehr grossen Gaben der Tod entweder im Tetanus durch Asphyxie, oder durch Erschöpfung eintritt. Blausäure, und wahrscheinlich auch Schwefelwasserstoff, schwächen und lähmen die Function des Rückenmarks, nach *Christison* auch Coniin; doch deuten die oft dem Tode vorangehenden Krämpfe auf eine zugleich eintretende anderweitige Störung derselben. Andere narkotische Mittel, z. B. Atropin, erzeugen zuerst eine heftige Erregung und Störung, welche sich in Krämpfen äussert, und dann Lähmung.

Die sensibeln Nerven werden durch Blausäure, Aconitin und vielleicht auch durch Veratrin geschwächt und zuletzt gelähmt, die motorischen durch Blausäure, Coniin und Nicotin, die willkürlichen Muskeln durch Blausäure und Veratrin.

Diese allgemeine Wirkung der narkotischen Mittel hängt, wie oben gezeigt ist, von der Resorption und mithin von der Einwirkung der wirksamen Stoffe auf die einzelnen Organe ab. Was aber in diesen Organen vorgeht, um oben genannte Symptome der Gegenwirkung hervorzurufen, welche Veränderung z. B. die Blausäure im Gehirn erzeugt, in Folge deren das Bewustsein aufgehoben wird u. s. w., wie das Rückenmark verändert wird durch Strychnin, welches eine gesteigerte Reflexthätigkeit erzeugt u. s. w., ist ebenso unbekannt, wie die Einwirkung dieser Stoffe am ersten Orte der Berührung. Wir können nur nachweisen, dass diese Substanzen mittelst des Blutes zu den einzelnen Theilen gelangen und mit den Organen und deren Nerven in innige Berührung treten. Die anatomischen Veränderungen, welche wir nach dem Tode finden, sind die Ergebnisse der gestörten Thätigkeit in den verschiedenen Organen.

Schliesslich mag noch angeführt werden, dass die Vergiftung, so weit sie durch Resorption der wirksamen Bestandtheile bedingt ist, nur eine symptomatische Behandlung zulässt. Davon wird bei den einzelnen Mitteln die Rede sein.

Therapeutische Wirkung der narkotischen Mittel.

Die bedeutende Verschiedenheit der narkotischen Mittel unter sich und die Unklarheit, welche noch über die Art und Weise herrscht, wie viele dieser Mittel in Krankheiten wirken, indem darüber grösstentheils nur rein empirische Beobachtungen vorliegen, machen es schwer, allgemeine therapeutische Grundsätze zu entwickeln. Man empfiehlt sie:

Als *Antispasmodica* und *Anodyna*, von denen im Allgemeinen bereits früher (Bd. II. Seite 56.) die Rede gewesen ist. Die narkotischen Mittel heben, so weit man dies verfolgen kann, den Krampf, die Neuralgie und den Schmerz nicht dadurch, dass sie die Grundkrankheit beseitigen, sondern entweder durch ihre Wirkung auf das Gehirn und Rückenmark, oder auf die sensibeln und motorischen Nerven, in einzelnen Fällen vielleicht auch durch ihre Wirkung auf die Muskeln.

Ist die Grundkrankheit nicht zu heben, weil man sie nicht aufgefunden hat, so weiss man erfahrungsgemäss, dass die Folgezustände als Symptome derselben, Schmerzen und Krämpfe, durch diese Mittel gemildert, zuweilen beseitigt werden. Dieser Erfolg kann dadurch eintreten, dass diese Mittel vorzugsweise auf die Centralorgane, auf Gehirn und Rückenmark, wirken, wie z. B. Opium, und den vorher empfundenen Schmerz weniger oder gar nicht zur Wahrnehmung, eben so wenig auch den Reiz, der den Krampf hervorrief, zur Wirkung kommen lassen. Die Reizempfänglichkeit des Gehirns und Rückenmarks wird abgestumpft. Ist die Grundkrankheit aufgefunden, so wirkt das narkotische Mittel in gleicher Weise; so lange aber die Grundkrankheit bleibt, kann es nur vorübergehend Hülfe bringen. und selbst diese ist

zweifelhaft, wenn die Ursache des Schmerzes oder des Krampfes intensiv wirkt oder durch das narkotische Mittel selbst gesteigert wird, wie z. B. beim Krampf in Folge von Gehirn- oder Rückenmarksentzündung. Dass diejenigen narkotischen Mittel, welche mehr störend und erregend auf Gehirn und Rückenmark wirken, z. B Atropin, in dieser Weise mildern sollen, ist nicht gut einzusehen; sie würden es nur in grossen Gaben vermögen, wenn Stupor eingetreten ist. Indess sehen wir einen günstigen Erfolg der genannten Art schon bei kleinen Gaben.

Die narkotischen Mittel können ferner dadurch krampf- und schmerzstillend wirken, dass sie mehr oder minder die Nerven lähmen. Ist der Schmerz ein peripherischer, so wirkt das Mittel direct auf den gereizten Nerven mittelst des Blutes, weshalb wir es bei zugänglichen Theilen örtlich anwenden, um intensiver zu wirken, z. B. *Rad. Belladonnae*, Atropin, *Herba Hyoscyami*, *Herba et Tubera Aconiti* und Aconitin. Ebenso verhält es sich mit Reflexkrämpfen, die durch Reizung eines peripherischen Nerven hervorgerufen werden, indem durch Abstumpfung des sensibeln Nerven der Krampf gemildert oder gehoben wird. Hat der Schmerz oder der Krampf dagegen seinen Grund in einem Leiden des Centralorgans, so können diese Mittel nichts nützen. In Bezug auf ihre Wirkung auf die peripherisch-sensibeln Nerven sind die narkotischen Mittel noch sehr unvollständig untersucht, wie bei den einzelnen näher angegeben werden wird. Der Krampf kann auch gemildert werden durch Abstumpfung der motorischen Nerven in ihrer Peripherie. Woorara steht hier oben an, dessen günstiger Erfolg jedoch nur vorübergehend ist, indem der Impuls auf den motorischen Nerven nur so lange vermindert oder aufgehoben wird, als der peripherisch-motorische Nerv abgestumpft bleibt, eine Wirkung, welche man doch nur für kurze Zeit hervorrufen kann. Die Wirkung auf die peripherisch-motorischen Nerven ist bei den narkotischen Mitteln noch sehr wenig untersucht worden; es wird davon beim Coniin und andern die Rede sein. Der Krampf kann endlich gemildert und beseitigt werden, wenn ein narkotisches Mittel die Irritabilität des Muskels schwächt, eine Wirkung, welche aber noch durchaus nicht mit der erforderlichen Sicherheit für diese Mittel nachgewiesen ist. In dieser Weise kann das Mittel nur von untergeordnetem Werthe sein, wenn die Ursachen des Krampfes nicht im

Muskel selbst sich finden, und einen Krampf aus gesteigerter Muskelirritabilität kennt man nicht.

Als *Antiphlogistica*, von denen im Allgemeinen früher (Bd. III. Seite 145.) die Rede war, wirken die narkotischen Mittel entweder durch verminderte Stärke und Frequenz der Herzcontraction oder durch Herabsetzung der Reizempfänglichkeit. Diejenigen, welche die Herzthätigkeit schwächen, wirken durch verminderten Blutdruck und passen daher nur bei activen Entzündungen. Hierher gehören vor allen anderen *Folia Digitalis purpureae* und Digitalin, viel schwächer und unsicherer sind *Bulbus et Semen Colchici*, Veratrin u. s. w. Wie die narkotischen Mittel ausserdem bei Entzündungen wirken, ist bereits oben angedeutet: sie vermindern die Reizempfänglichkeit der sensibeln Nerven an der entzündeten Stelle oder des Centralorgans und heben dadurch eine der Ursachen der Entzündung, indem der vorhandene Schmerz ebenso, wie jeder von aussen einwirkende Reiz eine Entzündung steigert. Die Erfahrung lehrt, dass die Anwendung der genannten Mittel um so mehr Erfolg hat, je grösser der örtliche Schmerz im Vergleich zur Blutstase, und je grösser die allgemeine Erregbarkeit ist. Für diesen Zweck benutzt man vorzugsweise Opium und Morphium, welche auch hier wohl hauptsächlich durch Verminderung der Reizempfänglichkeit der Centralorgane wirken, da sie bei allgemein gesteigerter Reizbarkeit am meisten leisten und örtlich angewendet bei Entzündungen der genannten Art einen geringen oder gar keinen Nutzen bringen; ferner *Radix et Folia Belladonnae* und Atropin, *Folia Hyoscyami*, *Herba Conii maculati etc.*, welche wohl mehr durch Verminderung der Reizempfänglichkeit der Nerven selbst wirken, da sie bei örtlicher Anwendung unter den genannten Umständen sich besonders heilsam zeigen.

Als *Resolventia*, von denen im Allgemeinen (Bd. III. Seite 151.) die Rede war, wirken diese Mittel keineswegs durch directe Verflüssigung fester Theile, sondern nur durch Verminderung der Sensibilität. Man erkennt ihre Wirkungsweise am deutlichsten bei örtlicher Anwendung. Geschwülste, die für sich oder beim Druck sehr schmerzhaft sind, werden sehr häufig unter Verminderung der Sensibilität kleiner und verschwinden auch wohl ganz, und ein durch mässige Entzündung angeschwollener Theil irgend eines von aussen zugänglichen Organs

wird, wenn eine bedeutende Hyperaesthesie vorhanden war, oft kleiner und zur Norm zurückgeführt. Das narkotische Mittel leistet wohl nichts mehr, als dass es die krankhaft gesteigerte Sensibilität wegnimmt und dadurch wenigstens ein Moment der Fortdauer und Vergrösserung der Anschwellung aufhebt. Werden dabei feste Ablagerungen verflüssigt und aufgesogen, so geschieht dies auf anderem Wege, durch das aus den Gefässen austretende Blutserum u. s. w. Damit steht auch vollkommen in Einklang, dass torpide Verhärtungen dieser Anwendung der genannten Mittel nicht weichen. Wenn man früher annahm, dass die narkotischen Mittel durch Bethätigung der Lymphgefässe wirken, so hatte man dabei ausser Acht gelassen, dass eine solche Wirkung eine vollkommen unerwiesene ist, und dass es sich oft um feste Ablagerungen handelt, welche nicht resorbirt werden können, ohne vorher gelöst zu sein. — In gleicher Weise, wie diese narkotischen Mittel äusserlich angewendet anscheinend auflösend wirken, so sollen sie auch innerlich gegeben Geschwülste und Verhärtungen zertheilen. Im Allgemeinen ist hierbei aber zu beachten, dass diese Wirkung eine sehr schwache ist, was sich wohl daraus erklärt, dass sie nur in dem Maasse erfolgt, als das Mittel nach der Resorption zu dem kranken Theile gelangt. Auch hier lehrt die Empirie, dass nur Erfolg eintritt, wenn der geschwollene Theil einen mehr oder minder hohen Grad von gesteigerter Sensibilität zeigt. In Übereinstimmung mit der oben angeführten Erörterung findet man, dass nicht diejenigen Mittel, welche vorzugsweise auf die Centralorgane wirken, wie Opium, hier nützen, sondern solche, welche die Reizempfänglichkeit der sensibeln Nerven herabsetzen, wie *Radix et Folia Belladonnae, Folia Hyoscyami*, *Herba Conii maculati etc.* Der *Herba Conii maculati* schreibt man vorzugsweise auflösende Wirkungen zu, wovon bei diesem Mittel die Rede sein wird.

Als *Antiparalytica*, von denen im Allgemeinen oben (Bd. II. Seite 58.) die Rede war, wirken sie nicht durch Beseitigung bestimmter Grundkrankheiten, sondern durch noch unbekannte Veränderungen, welche sie in dem Rückenmarke hervorbringen. Mit Ausnahme des Strychnins und Brucins ist die erfolgreiche Anwendung keines andern narkotischen Mittels in Lähmungen nachgewiesen. Die Wirkungsweise des Strychnins und Brucins wird später erörtert werden.

Als schlafmachende Mittel kann man nur Opium und unter dessen Bestandtheilen vorzugsweise das Morphium aufführen, indem diese bei gesunden Menschen wirklich Schlaf hervorbringen. Viel unsicherer ist diese Wirkung beim Lactucarium. Wenn man den *Folia* und *Semen Hyoscyami* u. s. w. auch eine solche Wirkung beilegt, so ist dies wohl nicht richtig, da sie bei Gesunden meistens zuerst Erregung und Störung der Gehirnthätigkeit und nachher Stupor erzeugen; nur in Krankheiten, durch Hebung von Ursachen, die den Schlaf beschränken oder ganz verscheuchen, z. B. von Schmerzen, können sie Schlaf bringen. In diesem Sinne wirken aber auch viele andere Mittel.

Im *Delirium tremens* ist Opium allein unter den narkotischen Mitteln wirksam, indem es in unbekannter Weise die eigenthümliche Aufregung und Störung der Gehirn- und Rückenmarksthätigkeit unter Hervorrufung von Schlaf beseitigt.

Als *Febrifuga* haben Strychnin, Coniin, Atropin (*Radix Belladonnae*) und Opium eine geringe Bedeutung.

In Herzkrankheiten wirkt die Digitalis durch Verminderung der Zahl und Stärke der Herzcontractionen. Kein anderes Mittel ist diesem zur Seite zu stellen, wenngleich Aconitin, Veratrin u. s. w. auch eine deprimirende Wirkung auf die Herzthätigkeit äussern.

Als *Diuretica*, von denen Bd. II. Seite 49. die Rede war, haben sich nur wenige narkotische Mittel Geltung verschafft. Am stärksten wirkt der *Bulbus Scillae*, welcher bei gesunden Menschen eine starke Harnabsonderung hervorruft. Beim rothen Fingerhut ist diese Wirkung wahrscheinlich, beim Tabak sehr zweifelhaft. In Krankheiten wirken viele durch Milderung oder Hebung der Krankheit als der Ursache einer verminderten Harnabsonderung diuretisch; so ganz besonders die Digitalis in bestimmten Herzkrankheiten.

In chronischen Durchfällen sind Morphium und Strychnin unter bestimmten Umständen von entschiedenem Nutzen. Die Wirkungsweise dieser beiden so sehr verschiedenen Mittel wird später erörtert werden.

Zur Steigerung der Gebärmutterzusammenziehung ist unter den narkotischen Mitteln nur *Secale cornutum* zu verwenden, welches überhaupt unter allen Mitteln das kräftigste in dieser Richtung ist.

Äusserlich benutzt man die narkotischen Mittel:

Zur Verminderung der Sensibilität in Schmerzen und Krämpfen, wie oben (Seite 290.) bereits erörtert ist, und gebraucht die oben angeführten Mittel theils in Umschlägen, theils auch in Salben und Pflastern;

Als sogenannte auflösende Mittel, wie Seite 291. bereits erwähnt ist, und wendet sie ebenfalls in Umschlägen, Salben, Pflastern u. s. w. an;

Zur Erschlaffung von Muskeln, z. B. in Augenkrankheiten und für Augenoperationen, bei krampfhaften Stricturen der Gebärmutter u. s. w., zu welchem Behuf das Atropin vorzugsweise angewendet wird.

Erste Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche die Thätigkeit des Nervensystems mehr oder weniger in jeder Richtung beschränken und stören, und zuletzt lähmen.

Acidum hydrocyanatum s. hydrocyanicum s. borussicum s. zooticum. Cyanwasserstoffsäure, Blausäure.

Die Blausäure gewinnt man aus verschiedenen Vegetabilien, welche zu den Amygdaleen und Pomaceen gehören, aus den bittern Mandeln, aus den Kernen der Pfirsiche, Aprikosen, Kirschen, Pflaumen und Äpfel, aus den Blüthen der Pfirsiche, des Kirschlorbeers u. s. w., aus den Blättern des letztern und aus der Rinde der Traubenkirsche, wenn man diese Theile mit Wasser destillirt. In den bittern Mandeln u s. w. ist die Blausäure als solche nicht vorhanden, sondern entsteht erst aus dem darin enthaltenen Amygdalin beim Zusatz von Wasser unter Einwirkung des Emulsins.

Sie bildet sich ferner, wenn stickstoffhaltige thierische Substanzen destillirt, oder wenn diese, z. B. getrocknetes Blut, mit fixen Alkalien geglüht werden.

Die wasserfreie Blausäure (H Cy) stellt man aus dem Cyanquecksilber mittelst Schwefelwasserstoff oder Salzsäure dar. Sie ist flüssig, farblos, in Wasser und Weingeist in allen Verhältnissen löslich, von 0,6969 spec. Gew., von einem eigenthümlichen Geruche, kocht bei + 26,5° C. und krystallisirt bei — 15° C.

Eine verdünnte Blausäure erhält man durch Zersetzung von Cyaneisenkalium mittelst verdünnter Schwefelsäure. *Acidum hydrocyanatum Ph. Bor. Ed. VI.* wird bereitet, indem man *Ferro-Kalii cyanati flavi* ℥β ℈ij *Aquae destillatae* ℥ij *Spiritus Vini*

rectificatissimi ℥ivβ, *Acidi sulphurici rectificati* ℥β℈ij im Wasserbade erhitzt und 5 Unzen überdestillirt. Das Blutlaugensalz (2 K Ꞓy + Fe Ꞓy + 3 $\dot{\text{Ħ}}$) wird so zerlegt, dass doppelt schwefelsaures Kali und eine Verbindung von Cyaneisen und Cyankalium (K Ꞓy + 2 Fe Ꞓy) zurückbleiben und Cyanwasserstoff mit dem Wasser und Alkohol überdestillirt wird. Die Flüssigkeit enthält 2 pCt. wasserfreie Blausäure.

Man erkennt die Blausäure durch den eigenthümlichen Geruch, durch Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd, wodurch ein weisser, in kochender Salpetersäure löslicher Niederschlag von Cyansilber entsteht, oder durch Zusatz von Ätzkali, einem Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze und nachher von Salzsäure, wodurch Berlinerblau gebildet wird und ungelöst zurückbleibt. Die Bestimmung des Gehalts an Blausäure in einer Flüssigkeit geschieht durch Fällung mit salpetersaurem Silberoxyd und Berechnung aus dem Cyansilber.

Die Blausäure zersetzt sich sehr leicht in cyanwasserstoffsaures Ammoniak und in eine braunschwarze Substanz, in verdünnter Auflösung weniger leicht als wasserfrei, langsamer bei einem Zusatz von Alkohol oder Schwefelsäure.

Über das chemische Verhalten der Blausäure im Körper ist nur bekannt, dass sie in das Blut übergeht. Man erkennt sie durch den Geruch im Blute und somit auch im Gehirn u. s. w., wie Beobachtungen an vergifteten Menschen und Versuche an Thieren lehren; indess erhält der Geruch sich nicht immer, weil die Säure sich zersetzt, wenn der Tod nicht sehr bald eintritt. Auf chemischem Wege die Säure aus dem Blute wieder darzustellen, ist nur selten gelungen. Eine Veränderung der Gewebe und Flüssigkeiten des Körpers, welche von der chemischen Einwirkung dieser Säure abzuleiten wäre, findet man nicht.

Die örtliche Wirkung der Blausäure besteht in Verminderung der Empfindlichkeit, in Lähmung der Endigungen der sensibeln Nerven. *Robiquet* beobachtete, dass sein Finger, als er mit Blausäure chemische Versuche anstellte, mehrere Tage hindurch unempfindlich war, und *Christison* bestätigte diese Beobachtung an sich. *Fontana*, *Coullon*, *H. Meyer* und *Kölliker* bewiesen die Richtigkeit dieser Beobachtung durch Versuche an Thieren. *Coullon* tauchte den einen Schenkel eines Frosches in Blausäure; dieser verlor seine Reizbarkeit, während der andere gesund blieb. *H. Meyer* wusch die Haut eines Frosches mit 30 procentiger

Blausäure; die peripherischen Endigungen der Hautnerven wurden gelähmt, und nach der Vergiftung mit Strychnin war kein Tetanus bemerkbar. *Kölliker* (*Virchow's Archiv f. pathol. Anatomie u. Physiologie*, Bd. X. Seite 282.) vergiftete einen Frosch mit Strychnin, tauchte einen Fuss in 4 pct. Blausäure, schnitt aber vorher nach eingetretenem Tetanus das Herz aus, um die Resorption der Blausäure zu verhüten; nach wenigen Minuten waren die sensibeln Hautnerven dieses Fusses gelähmt, sie riefen auf Reizung den Tetanus nicht hervor, erholten sich aber nach dem Verdunsten der Blausäure rasch wieder. Die Blausäure hat einen eigenthümlichen Geruch, einen bittern Geschmack und erregt als reine Blausäure auf der Zunge zuerst das Gefühl von Kälte (durch Verdunstung), und dann von Brennen. Auch verdünnte Blausäure erregt auf Schleimhäuten leichtes Brennen und Gefässinjection. Hieraus möchte hervorgehen, dass die verminderte Empfindlichkeit erst in der Nachwirkung eintritt.

Die Resorption und mithin die allgemeine Wirkung kann von allen Flächen des Körpers aus eintreten. Bei unverletzter Haut scheint die Verdunstung so rasch zu erfolgen, dass die Resorption sehr unsicher stattfindet. Ist aber eine Wunde vorhanden, so erfolgt die allgemeine Wirkung wie von jeder andern Fläche aus; besonders rasch und stark aber wirken die Blausäuredämpfe, wenn sie eingeathmet werden.

Die allgemeine Wirkung der Blausäure in sehr kleinen Gaben spricht sich bei gesunden Menschen nicht deutlich aus, dagegen findet man, dass Hyperaesthesien des Magens und der Unterleibsorgane überhaupt nicht selten gemildert und beseitigt werden. In allmälig gesteigerten Gaben erzeugt sie etwas Kratzen im Schlunde, Engbrüstigkeit, Eingenommenheit, Druck und Schwere des Kopfes, Schwindel, vermindertes Sehvermögen, Schläfrigkeit und grosse Mattigkeit bei wenig veränderter Herzthätigkeit, indem der Puls manchmal, besonders zu Anfang (*Coullon*), beschleunigt, manchmal verlangsamt gefunden wird. *Jörg* (*Materialien zu einer Arzneimittellehre*, *Leipzig* 1825. pag. 82.) beobachtete diese Symptome bei gesunden Menschen auf 1—3 Tropfen der nach *Vauquelin's* Vorschrift bereiteten Blausäure.

In grössern Gaben erregt die Blausäure zuweilen Magenschmerzen, Übelkeit, selten Erbrechen, gewöhnlich vermehrte Speichelabsonderung, Schwindel mit drückendem Kopfschmerz, Be-

klemmung auf der Brust, Dyspnöe, immer steigende Mattigkeit, so dass der Kranke sich nicht aufrecht erhalten kann, Abnahme der Sensibilität, Krämpfe unter Aufhebung jeder willkürlichen Bewegung, Bewusstlosigkeit bei meistens erweiterter Pupille und kleinem, kaum fühlbarem Pulse. In einigen Fällen verschwanden diese Symptome nach einer halben Stunde, in andern hielten sie länger an oder endeten mit dem Tode. Ein Vergiftungsfall dieser Art wird später beim *Kalium cyanatum* (Seite 308.) beschrieben werden.

In sehr grossen Gaben erfolgt der Tod sehr rasch, in wenigen Minuten: Abnahme der Herzthätigkeit, erschwertes Athmen, zuweilen Krämpfe, Bewusstlosigkeit gehen dem Tode voran.

Die in Blausäure-Vergiftungen empfohlenen Mittel erfordern eine genaue Erörterung; die meisten sind nur sorgfältig durch Versuche an Thieren geprüft. Der so sehr schnell erfolgende Tod bei grossen Gaben und die von selbst eintretende Genesung bei den gefährlichsten Symptomen in Folge geringerer Gaben machen, dass die dahin gehörigen Versuche schwer zu sichern Resultaten führen. Am günstigsten scheinen die von *Herbst* empfohlenen kalten Übergiessungen über Kopf und Rücken zu wirken, die wahrscheinlich durch die Erregung im allgemeinen, insbesondere aber die des Athmens nützen. *Herbst* beobachtete, dass bei 2 Hunden von gleicher Grösse die Wirkung einer gleichen Gabe Blausäure ungleich ausfiel je nach der Behandlung. Es erfolgte der Tod, wenn nichts geschah, es trat auf wiederholte kalte Übergiessungen Genesung ein. Auch die künstliche Respiration soll nach Versuchen an Thieren einen guten Erfolg haben. Das vielfach empfohlene Ammoniak (*Murray*, *Dupuy*, *Buchner*, *Orfila*) kann nicht dadurch nützen, dass die Blausäure gebunden wird, weil das blausaure Ammoniak eben so giftig ist, wie die Säure selbst; hilft es überhaupt, so kann dies nur durch seine Wirkung auf das Rückenmark geschehen (vergl. Bd. II. Seite 281). Man giebt es innerlich und lässt Ammoniakdämpfe einathmen, welches letztere Verfahren von *Orfila* nach Versuchen an Thieren besonders gerühmt ist. Chlor innerlich und äusserlich als Chlorwasser und das Einathmen von Chlordämpfen ist als sehr wirksam empfohlen, indem Versuche an Thieren ein günstiges Resultat lieferten (*Riauz*, *Buchner*, *Orfila* u. A); es wirkt auch nur als Reizmittel. Blutentziehungen werden ebenfalls gerühmt. —

Ist noch Blausäure im Magen, so ist diese so schnell als möglich durch Erbrechen zu entfernen. Man hat auch die Bildung von Eisencyanürcyanid vorgeschlagen und zu dem Ende zuerst kohlensaures Kali und dann schwefelsaures Eisenoxydul und schwefelsaures Eisenoxyd gereicht. Ebenso sollte salpetersaures Silberoxyd unter Bildung von unlöslichem Cyansilber wirken. In Versuchen an Thieren haben beide Gegengifte keine günstigen Resultate geliefert (*Nunneley*).

Die Leichenöffnungen haben folgenden Befund gegeben. Der Geruch der Blausäure ist zuweilen im Magen, im Blute, im Gehirne, in den serösen Höhlen deutlich zu erkennen, jedoch nicht immer, nach *Schubarth's* Beobachtungen nur, wenn der Tod rasch erfolgt und die Untersuchung nicht zu spät vorgenommen wird, weil die Säure rasch von der Lungenoberfläche verdunsten soll, wahrscheinlicher, weil sie zersetzt wird. Auf chemischem Wege hat man die Blausäure im Blute nur selten, häufiger im Magen wieder finden können. Das Blut ist gewöhnlich wenig gerinnbar, schmierig oder flüssig und dunkel, die Arterien sind blutleer (in einzelnen Fällen auch mit Blut gefüllt, *Gierl*), die Venen von schwarzem Blute strotzend, woher die dunkle Farbe der Leber, der Milz, der Gehirnhäute, des Gehirns, der Nieren u. s. w. rührt. Der Magen ist öfters mehr oder minder geröthet, besonders wenn der Tod spät eintritt, zuweilen dunkel gefärbt. Bei der Leiche fällt nicht selten Glanz und Starrheit der Augen auf, als hätte man keine Leiche vor sich; dieses Zeichen findet sich aber nicht immer. Die Angabe *Magendie's*, dass die Muskeln ihre Reizbarkeit in solchen Vergiftungen unmittelbar nach eingetretenem Tode verlieren, ist nicht richtig; bei Versuchen an Kaninchen sah ich in den willkürlichen Muskeln auf mechanische Reizung starke und lange andauernde Zuckungen eintreten.

Die allgemeinen Wirkungen, welche die Blausäure hervorruft, hängen mit der Resorption zusammen. Man hat angenommen, dass die Blausäure auch ohne diese durch Einwirkung auf die peripherischen Nerven tödten könne, indem man Vergiftungen beobachtete (*Magendie*, *Robert*, *Christison*), in denen der Tod fast mit Blitzesschnelle eintrat; auf der andern Seite aber hat eine sorgfältige Untersuchung über die kürzeste Zeit, in welcher der Tod erfolgen kann, gelehrt, dass die reine Blausäure bei

Hunden die ersten Symptome der Vegiftung nicht vor Ablauf der 11ten Secunde und den Tod erst nach 33 Secunden hervorrufe (*Blake in Edinb. Med. and Surg. Journal* 1840. Seite 40 und 42. Vergl. Lehrbuch Bd. I. Seite 85). Ausserdem zeigte *Wedemeier*, dass concentrirte Blausäure, auf einen blossgelegten Nerven gebracht, keine allgemeinen Erscheinungen hervorrufe; *Orfila*, dass der Tod in dem Verhältniss rascher eintrete, als das Gift von einem Theile aus schneller in das Blut und zu den Centralorganen geführt werde; *Emmert und Krimer*, dass die Blausäure nach Unterbindung der *Aorta abdominalis* oder der Schenkelgefässe, wenn sie unterhalb, wo der Blutumlauf gehemmt ist, einwirkt, keine allgemeine Wirkungen hervorrufe, wohl aber schnell, wenn die Ligatur gelöst werde.

Aus den vorhandenen Vergiftungsfällen geht hervor, dass $\frac{2}{3}$ Gran reiner Blausäure den Tod herbeiführen kann, denselben jedoch nicht immer zur Folge hat. Stirbt der Kranke nicht innerhalb $\frac{3}{4}$ Stunden, so lässt sich bei einer energischen Behandlung die Herstellung erwarten.

Von welchem Organe der Tod ausgeht, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben. Erfolgt derselbe nicht sehr schnell, so deuten die Symptome auf gehemmte Athembewegung; indess findet man nach dem Tode die Lungen nicht immer von Blut strotzend, zuweilen normal. Der Herz- und Pulsschlag sind oft kaum wahrnehmbar, in Versuchen an Thieren findet man jedoch nach dem Tode das Herz öfters noch schlagend. In Versuchen an Thieren und bei Vergiftungen von Menschen sieht man den Tod unter Symptomen eintreten, die anzunehmen berechtigen, derselbe gehe von den Centralorganen aus, die *medulla oblongata* werde gewöhnlich früh und stark afficirt und bedinge die Athmungsnoth und den Tod. In andern Fällen mag indess Lähmung des Herzens den Tod herbeiführen.

Alle Symptome, welche durch kleine und grosse Gaben hervorgerufen werden, deuten auf eine directe Depression, auf Lähmung der Gehirnthätigkeit, ohne dass eine Erregung irgend welcher Art vorangeht; das Bewusstsein und die Thätigkeit der Sinne gehen früh verloren. Vom Rückenmark dagegen sieht man zuerst Krämpfe und dann Lähmung ausgehen, indem erstere meistens nur in den Fällen, in welchen der Tod sehr rasch eintritt, ausbleiben. Nach Versuchen an Fröschen verschwindet

zuerst die Reflexthätigkeit und dann das Leitungsvermögen der weissen Substanz (*Kölliker.*) *Wedemeier* wies die directe Wirkung auf das Rückenmark durch folgenden Versuch nach: einem Hunde wurde das Rückenmark durchschnitten, so dass vollständige Lähmung der hintern Extremitäten erfolgte; auf Vergiftung durch Blausäure traten dann sowohl in den Hinter- als Vorderfüssen Krämpfe ein. *Coullon* beobachtete, dass Blausäure, welche bei einem Hunde auf das Rückenmark gebracht war, allmälig Steifheit der Muskeln, Zuckungen, mühsames Athmen, Lähmung und den Tod in 25 Minuten zur Folge hatte, und dass sie, bei einem Hänfling auf den hintern Gehirnlappen einwirkend schnell Zuckungen, Tetanus und den Tod hervorrief. *Krimer* dagegen will auf diesem Wege weder vom Rückenmark noch vom Gehirne aus Wirkungen haben entstehen sehen, welche der Blausäure angehören. Wie die Blausäure auf die Centralorgane einwirkt, was in diesen vorgeht, ist ganz unbekannt. Die lähmende Wirkung auf den Bewegungsapparat, welche später als die auf Gehirn und Rückenmark eintritt, wird verschieden gedeutet. *Coullon* tauchte einen Froschschenkel in Blausäure; dieser verlor Empfindung und Bewegung, während der andere gesund blieb, *Stannius* (*Müllers Archiv* 1852. pag. 92.) hat aus seinen Versuchen den Schluss gezogen, dass die Blausäure äusserlich angewendet, nicht auf die motorischen Nerven, sondern auf die Muskeln selbst wirke. Werden die präparirten Nerven eines Froschschenkels in Blausäure eingetaucht, so entsteht noch nach 3 Stunden auf electrische Reizung Muskelcontraction; wird aber der ganze Schenkel in Blausäure gelegt, so ist schon nach 7 Minuten jegliche Reizung ohne Wirkung. *Kölliker* (*Virchows Archiv* 1856. *pag.* 227.) dagegen folgert aus seinen Versuchen an Fröschen, welche er mit Blausäure innerlich vergiftete, dass dieses Gift früher auf die peripherischen Nerven wirke und die motorischen Fasern derselben allmälig vom Centrum abwärts zur Peripherie tödte, als auf die Muskeln. Wird einem Frosche nach unterbundener rechter *Arteria* und *Vena cruralis* Blausäure in den Mund gebracht, so werden beide *Plexus ischiadici*, der *N. ischiadicus sinister* und der *N. isch. dexter* über der Ligaturstelle der Gefässe gelähmt, unterhalb der Ligaturstelle aber ist der Nerv sehr reizbar; ebenso verhalten sich die Muskeln des rechten Unterschenkels, während zugleich die Reizbarkeit der Muskeln im

linken Schenkel zwar geringer aber noch ziemlich erhalten erscheint. Auch örtlich wirkt die Blausäure lähmend auf die motorischen Nerven. Wird der *Nervus ischiadicus* in eine verdünnte Auflösung von phosphors. Natrum gelegt, so behält er sehr lange seine Reizbarkeit (Wasser lähmt sehr schnell); setzt man aber Blausäure in einem andern Falle zu dieser Lösung hinzu, so wird der Nerv viel früher gelähmt. *Kölliker* stimmt mit *Stannius* darin überein, dass die Blausäure örtlich die Muskeln rasch lähme, wie oben angegeben ist, und das Eintreten der Todtenstarre hemme, fand aber bei innerer Anwendung des Giftes, dass die Lähmung der Muskeln später, als die der motorischen Nerven erfolge, und dass die Todtenstarre dann nicht ausbleibe. Am frühesten wird das Herz gelähmt und ist dann ganz ungewöhnlich stark ausgedehnt, viel später erfolgt die Reizlosigkeit und Starre der willkürlichen Muskeln, die indess auch bei innerer Anwendung deutlich ergriffen werden. Die Muskeln eines Frosches nämlich, dessen motorische Nerven durch *Woorara* gelähmt sind, bleiben noch reizbar, verlieren durch Blausäure ihre Erregbarkeit zwar spät, aber früher, als sonst geschehen würde.

Therapeutisch ist zunächst zu beachten, dass die Blausäure in keiner Krankheit ein specifisches Mittel ist, sondern in den verschiedensten Erkrankungen mit mehr oder weniger Erfolg gegeben werden kann, wenn eine Verminderung der Sensibilität zur Milderung oder Beseitigung angezeigt ist. Man wendet sie in den folgenden Krankheiten an:

In Krämpfen, Neuralgien und Schmerzen wirkt die Blausäure durch Verminderung der Sensibilität und ist daher, insoweit dies nützen kann, in den verschiedensten Formen derselben anwendbar. Im Allgemeinen ist aber diese Wirkung nicht andauernd genug und daher der günstige Erfolg einer solchen Behandlung meistens nur vorübergehend. In der Gastrodynie, in der Cardialgie, in der Kolik, bei verschiedenen Krankheiten der Unterleibsorgane mit erhöhter Sensibilität mildert sie oft, heilt in einzelnen Fällen. Bei trocknem krampfhaftem Husten in Folge von entzündlicher Reizung der Lungenschleimhaut und in Folge von rohen Tuberkeln steht die Blausäure dem Opium nach. Im Keuchhusten hat sie nur wenig geleistet: sie mildert allenfalls zur Zeit der Abnahme der Krankheit die Heftigkeit der Anfälle. Bei schmerzhafter Menstruation, bei den verschiedenen krampfhaften und

schmerzhaften Zufällen der Hysterie bringt sie zuweilen Linderung. Auch im Krebs nützt sie, jedoch nur wenig, als schmerzstillendes Mittel. In der Epilepsie, im Veitstanz, im Tetanus und in der Hydrophobie ist sie empfohlen, ihr gerühmter guter Erfolg aber nicht bestätigt worden.

Bei Hämoptoë, Metrorrhagie u. s. w. kann die Blausäure unter bestimmten Umständen nützen. Sie mildert den Husten und hat dadurch einen günstigen Einfluss auf das Blutspeien; und wenn der Gebärmutterblutfluss in Folge von Krampf der Gebärmutter entsteht, so ist sie ebenfalls anwendbar. Nach *Coze* soll sie die Contraction der kleinen Arterien vermehren und dadurch blutstillend wirken.

In Entzündungen, in der Lungenentzündung u. s. w. wirkt sie nach Art der narkotischen Mittel (vgl. Seite 291.) und ist um so mehr anwendbar, je stärker die Symptome einer grossen Reizbarkeit in einem gegebenen Falle auftreten. Der Erfolg einer solchen Behandlung ist nach den bisherigen Erfahrungen im Allgemeinen ein sehr geringer und zweifelhafter, und das Mittel kann nur zur Unterstützung eines anderen Kurverfahrens benutzt werden.

In der Lungenschwindsucht mildert sie nur einzelne Symptome, den trocknen, krampfhaften Husten, Brustbeklemmungen u. s. w., wie die narkotischen Mittel überhaupt. Von einer Auflösung der Tuberkeln kann nicht die Rede sein.

Als Resolvens wurde die Blausäure in sehr verschiedenen Krankheiten empfohlen, in Scrofeln zur Beseitigung der angeschwollenen Lymphdrüsen, bei sogenannten Infarcten der Leber, der Milz u. s. w. Sie vermindert die Sensibilität, und nur insoweit diese Wirkung in einem vorliegenden Falle von Nutzen sein kann, ist sie anwendbar, während eine direct auflösende Wirkung ihr nicht eigen ist.

Äusserlich wird die Blausäure selten und mit geringem Erfolge angewendet. Man beabsichtigt eine krankhaft erhöhte Empfindlichkeit zu vermindern. Bei chronischen Hautausschlägen, welche stark jucken oder schmerzen, besonders bei Prurigo, bei schmerzhaften Geschwüren, besonders beim Krebs, bei chronischen Augenentzündungen mit Lichtscheu u. s. w., bei Hyperaesthesie der Haut, bei Neuralgien (*Neuralgia Nervi V.*, *Ischias nervosa Cotunnii*), bei rheumatischen Schmerzen, hat man sie in

einigen Fällen mit Erfolg gebraucht. Andere Narcotica, wie Belladonna u. s. w., leisten mehr.

Präparate, Dosen und Formeln für die Blausäure sind folgende:

1. *Acidum hydrocyanatum Ph. Bor. Ed. VI.*, welches 2pCt. Blausäure enthält, giebt man zu gtt. β — i — ij etwa 3stündlich in Weingeist, in Wein, oder in einem aromatischen Wasser, z. B. *Aqua Cinnamomi spirit.* Diese mit Weingeist bereitete verdünnte Blausäure (vergl. Seite 295.) zersetzt sich zwar allmälig, hält sich jedoch in gut verschlossenen Gefässen lange.

2. *Amygdalinum*, Amygdalin (40 C 54 H 2 N 22 O), welches aus den bittern Mandeln, nachdem diese durch Auspressen und wiederholtes Ausziehen mit Äther vom fetten Öle möglichst befreit sind, durch Alkohol ausgezogen und aus der heissen Auflösung beim Erkalten in weissen glänzenden Schuppen erhalten wird. Es ist in Wasser und heissem Alkohol leicht, in kaltem Alkohol schwer, in Äther gar nicht löslich, und wird durch eine Lösung von Synaptas (Emulsin von süssen Mandeln) so zerlegt, dass sich Blausäure, Bittermandelöl, Zucker und Ameisensäure bilden. 17 Gr. Amygdalin geben 1 Gr. Blausäure. Man bereitet eine Emulsion aus süssen Mandeln (*ex* ʒij *par. ad Col.* ℥j), löst darin Amygdalin (gr. xvij) auf und giebt davon 10 — 20 Tropfen *pro dosi.* Diese Emulsion ist nicht zu empfehlen, weil die Zersetzung des Amygdalins nicht immer vollständig erfolgt und der Grad der Wirkung mithin unsicher ausfallen muss. Das Amygdalin selbst kann ohne Nachtheil gegeben werden, indem sich im Darmkanale keine Blausäure bildet; diese entsteht erst, sobald Synaptas auf dasselbe einwirkt. *Bernard* zeigte, dass die Blausäure sich auf diese Weise auch im Blute bilde, indem der Tod unter Convulsionen eintrat und die Blausäure in der ausgeathmeten Luft und bei der Section in den Lungen durch den Geruch erkannt werden konnte, als er Amygdalin und Synaptas einzeln in die Vene eines Kaninchens eingespritzt hatte.

3. *Aqua Amygdalarum amararum.* Die bittern Mandeln (vergl. Bd. I. Seite 537.) enthalten: fettes Öl, Gummi, Zucker, Amygdalin, Synaptas u. s. w. *Liebig* erhielt aus 4 Pfund bitteren Mandeln 1 Unze Amygdalin. Ihre Wirkung ist die der Blausäure, und der Grad derselben abhängig von der Menge dieser Säure, welche gebildet wird, sei es im Magen, sei es zuvor,

wenn man eine Emulsion daraus bereitet hat (*Wepfer* und Andere). Ein Hund wurde durch 20 bittere Mandeln in 6 Stunden getödtet, und zerquetscht in eine Wunde gebracht hatten 6 Stück am 4ten Tage den Tod zur Folge (*Orfila*). Auf den Genuss von einigen bitteren Mandeln erfolgte bei 3—8jährigen Kindern (*Pierer*, *Pouzaire*) und auf grössere Gaben auch bei Erwachsenen (*Kennedy*, *Coullon*) Vergiftung. In mehreren Fällen stellte sich auch eine tödtliche Wirkung ein. Wie viele Mandeln erforderlich sind, um tödtlich zu wirken, lässt sich aus den bisherigen Beobachtungen nicht genau feststellen.

Aqua Amygdal. amar. Ph. Bor. wird bereitet, indem man 6 Theile bittere Mandeln durch Auspressen vom fetten Öle befreit, den Rückstand pulverisirt, mit 30 Theilen Wasser anrührt, mit 1 Theil *Spiritus Vini rectificatissimus* versetzt und mittelst Wasserdämpfen so lange destillirt, bis 6 Theile übergegangen sind. Die Flüssigkeit ist klar oder etwas trübe, riecht nach Blausäure und soll in 720 Theilen 1 Theil Cyanwasserstoff enthalten. Dieses Präparat hält sich ziemlich lange, ohne viel vom Gehalt an Blausäure zu verlieren, wenn es in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt wird. Man verordnet gtt. xx — xl 3stündlich.

4. *Oleum Amygdalarum amararum aethereum*, ätherisches Bittermandelöl. Man gewinnt es aus den bittern Mandeln, denen man zuvor das fette Öl durch Auspressen entzogen hat, durch Destillation mit Wasser. Es ist goldgelb von Farbe, hat einen der Blausäure ähnlichen Geruch, ist schwerer als Wasser, in Weingeist und Äther löslich und besteht aus Bittermandelöl, Benzoësäure, Benzoïn und Cyanwasserstoff.

Das reine (blausäurefreie) Bittermandelöl (14 C 12 H 2 O) ist farblos, von eigenthümlichem Geruch, von 1,043 spec. Gewicht, in 30 Theilen Wasser, in Alkohol und Äther in allen Verhältnissen löslich und oxydirt sich an der Luft zu Benzoësäure. In kleinen Gaben, z. B. zu ʒβ bei Hunden, erzeugt das reine Öl keine oder sehr geringe Erscheinungen (*Stange*, *Hertwig*, *Göppert*, *Wöhler* und *Frerichs*), in grossen Gaben aber, zu ʒi — ij bei Kaninchen, ist es ein tödtliches Gift (*C. G. Mitscherlich: Medic. Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen* 1848. No. 29.). Das ätherische Öl wird resorbirt, ist durch den Geruch in der ausgeathmeten Luft, im Harne und im Blute zu erkennen, wird aber zum Theil oxydirt und als Hippursäure im Urin wiederge-

funden, tödtet unter rascher Abnahme der Empfindung und der willkürlichen Bewegung, während das Athmen und die Herzbewegung beschleunigt werden und fortdauern, und bewirkt eine ähnliche Structurveränderung des Darmkanals wie andere ätherische Öle (vergl. Bd. II. Seite 141.).

Die Menge der Blausäure in dem rohen Öle ist verschieden, besonders nach dem Alter desselben; sie beträgt 8,5 pCt., 10,75 pCt. und auch 14,33 pCt. In Bezug auf die Wirkung des rohen Öls kommt der Gehalt an Blausäure allein in Betracht, da das reine Öl in den Gaben, in welchen das blausäurehaltige Öl tödtet, noch gar keine oder sehr geringe Erscheinungen hervorbringt. Die Symptome, welche man bei Vergiftungen durch das rohe Öl beobachtete, sind durchaus die, welche Blausäure erzeugt. *Mertzdorf* beschreibt einen Fall, in welchem ʒij in einer halben Stunde tödteten. *Brodie* berührte mit einem in das Öl getauchten Stäbchen seine Zunge, hatte darauf ein eigenthümliches Gefühl in der Herzgrube und Schwäche in den Füssen.

Man verordnet das *Oleum Amygdalarum amar. aether.*, das rohe Bittermandelöl, in Wasser gelöst, etwa zu gr. x auf eine Unze Wasser und lässt von dieser Lösung gtt. v — x *pro dosi* nehmen. Die Anwendung dieses Öls ist wegen seines ungleichen Gehaltes an Blausäure nicht zu empfehlen.

5. *Aqua Laurocerasi*, das Kirschlorbeerwasser. Die Blätter von *Prunus Laurocerasus* (*Folia Laurocerasi*) sind kurzgestielt, länglich, lederartig, glatt, glänzend, etwas gesägt, mit 1 — 2 Drüsen auf der Unterfläche zu jeder Seite der Mittelnerven versehen. Sie enthalten nach *E. Simon* Amygdalin und Synaptas.

Aqua Laurocerasi (*Fol. Laurocerasi recentium* ℔ij, *Aquae communis* ℔vj, *Spiritus Vini rectificatissimi* ℥iij, *destillatione eliciantur* ℔iij *Ph. Bor. Ed. IV.*) ist von ungleichem Gehalte an Blausäure je nach den Vorschriften der verschiedenen Pharmacopöen und je nachdem die Blätter von verschiedenem Alter gesammelt werden, indem die jüngeren Blätter viel mehr Blausäure geben als die älteren. Eine grosse Anzahl von Versuchen an Thieren und Vergiftungen von Menschen haben gezeigt, dass dieses Präparat durch seinen Gehalt an Blausäure wirkt und dieselben Symptome wie diese hervorbringt. Es unterscheidet sich von dem Bittermandelwasser nur dadurch, dass es

weniger sicher in dem Grade der Wirkung ist. Man verordnet die *Aqua Laurocerasi Ph. Bor. Ed. IV.* zu gtt. xx — xl.

Aus den Kirschlorbeerblättern erhält man durch Destillation mit Wasser das Kirschlorbeeröl (*Oleum Laurocerasi*), welches ebenso zusammengesetzt ist wie das Bittermandelöl, jedoch weniger Blausäure enthalten soll (2,75 pCt. *Göppert*, 7,66 pCt. *Schrader*). Es ist blassgelb, schwerer als Wasser, giebt an der Luft durch Oxydation Benzoësäure und wirkt wie Bittermandelöl (*Fontana*, *Viborg*, *Ollivier d'Angers*).

6. *Kalium cyanatum s. Kali hydrocyanicum s. borussicum*, Cyankalium, blausaures Kali. Es wird erhalten, wenn man Cyaneisenkalium bis zur Rothglühhitze erhitzt, wobei Cyaneisen sich zersetzt, Stickstoff entweicht, Cyankalium und Kohleneisen zurückbleiben. Durch Auflösen in Wasser und Abdampfen bis zur Krystallhaut erhält man beim Erkalten das Cyankalium in Krystallen. Durch Sättigung einer alkoholischen Lösung von Ätzkali mit Blausäure in Gasform erhält man es ebenfalls sehr rein. Das Cyankalium (K Cy) krystallisirt, ist in Wasser leicht, in Weingeist wenig und in absolutem Alkohol fast gar nicht löslich, zerfliesst an der Luft und wird durch die Kohlensäure der Luft unter Entwickelung von Blausäure zerlegt.

Bringt man Cyankalium auf die Zunge, so entsteht sogleich das Gefühl von Kälte und der Geschmack nach bitteren Mandeln, ein Gefühl von brennender Hitze verbreitet sich im ganzen Munde und im Schlunde, die Zunge und die benachbarten Theile werden unempfindlich, Symptome, welche den durch Blausäure erzeugten ganz gleich sind (*Robiquet* und *Villermé*). Ähnlich verhält es sich zur Haut; eine concentrirte Lösung erzeugt ausserdem Erythem und Bläschen.

Das Cyankalium bringt alle Erscheinungen der Blausäure hervor, da es schon durch Kohlensäure zerlegt wird, und Blausäure mithin durch die freie Säure des Mageninhaltes frei wird. 5 Gran tödteten einen Hund in einer Viertelstunde, 4 Gran in 20 — 30 Minuten. Auf 3 Gran erfolgte bei einem Menschen der Tod unter den gewöhnlichen Symptomen der Blausäurevergiftung in ¾ Stunden und ebenso auf ein Klystier mit 6 Gran in 1 Stunde.

Der nachstehende Fall, den ich zu behandeln hatte, verdient genauer beschrieben zu werden. Einem Diener zerbrach beim Forttragen auf der Strasse eine Flasche, welche Cyankalium ent-

hielt. Der verschüttete Inhalt wurde zwar aufgesammelt, kleine Bröckel blieben aber liegen. Ein Kind von 2½ Jahren hatte davon sehr wenig in den Mund gesteckt, eilte sofort zur Mutter, welche ganz in der Nähe war, und zeigte in den Mund, wahrscheinlich weil es Brennen verspürte. Die Mutter fand nichts, das Kind aber wurde unmittelbar darauf, nach Angabe der Mutter, innerhalb einer Minute nach dem Genusse des Giftes, von Krämpfen befallen. Der zuerst hinzugekommene Arzt fand alle Symptome der Blausäurevergiftung. Ich sah das Kind 2 Stunden nach dem Beginn der Vergiftung und fand folgende Symptome: vollständige Bewusstlosigkeit bei stark erweiterter Pupille, vollständige Empfindungslosigkeit — Stechen mit der Nadel bewirkte weder Schmerzäusserung noch Reflexbewegung, — die willkürliche Bewegung ganz aufgehoben, aber Krämpfe in den Augenmuskeln, Trismus, Krämpfe in der rechten obern Extremität, schweres krampfhaftes Athmen, einen sehr kleinen, nicht genau fühlbaren Puls von etwas mehr als 100 Schlägen in der Minute, einen sehr schwachen aber ziemlich regelmässigen Herzschlag und Kälte an der ganzen Körperoberfläche. Es wurden darauf anfangs ¼stündlich und später ½stündlich kalte Übergiessungen im warmen Bade über den Hinterkopf und den oberen Theil des Rückgrats gemacht, innerlich *Liquoris Ammoniaci caustici* gtt. j. ½stündlich gegeben und äussere Reizmittel, besonders das Bürsten und das Einreiben von *Spiritus Sinapis* in Anwendung gebracht. Im Laufe der nächsten Stunde änderte sich der Zustand nur insofern, als das Athmen noch mehr erschwert erschien, der Krampf sich auch auf die linke obere und beide untere Extremitäten ausdehnte und in den Händen sich ein starker *Subsultus tendinum* einstellte. Später erst trat allmälige Besserung ein; nach zwei Stunden nämlich, 5 Stunden nach dem Beginn der Vergiftung, hörten nach dem letzten Bade die Krämpfe, mit Ausnahme eines leichten Trismus, auf, beim Einstechen einer Nadel erfolgte eine deutliche, wenn auch schwache Bewegung, die weniger erweiterte Pupille war wieder etwas reizbar, die früher weit aufstehenden Augenlider waren geschlossen, das Athmen war freier und regelmässiger, der Herz- und Pulsschlag kräftiger — 120 Schläge in der Minute — die Wärme der Haut eine fast natürliche, das Bewusstsein schien noch ganz zu fehlen, aber auch dieses kehrte eine und eine halbe Stunde darauf, also 6½ Stunde nach dem Beginn der Vergiftung, zurück, indem das

Kind nach der Mutter rief. In der Nacht trat ein ziemlich ruhiger Schlaf ein, und am folgenden Tage war nur eine grosse Mattigkeit und Mangel an Appetit vorhanden, welche beiden Symptome noch mehrere Tage anhielten. Andere Folgen, Störungen in der geistigen Thätigkeit, in der Function der Sinnesorgane oder des Rückenmarks wurden später nicht beobachtet, im Gegentheil war das Kind wenige Tage nachher vollkommen gesund.

Man verordnet *Kalii cyanati* gr. $\frac{1}{6}$ — β etwa 3 Male täglich in Wasser gelöst. Es wird nur selten gebraucht, weil es sich leicht zersetzt.

7. Ausserdem sind noch anzuführen:

Zincum cyanatum, Cyanzink, von welchem bei den Zinkpräparaten die Rede sein wird.

Hydrargyrum cyanatum, Cyanquecksilber, welches bei den Quecksilberpräparaten aufgeführt werden wird.

Cortex Pruni Padi, die Faulkirschenrinde, welche $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$''' dick, gerollt, aussen graubraun oder rothbraun, ziemlich glatt, auf der innern Fläche blassbräunlich ist. Nach *Riegel* und *E. Simon* enthält sie Amygdalin und Synaptas.

Cerasa dulcia nigra, die schwarzen süssen Kirschen von *Cerasus Acium Mönch*, enthalten Amygdalin in den Kernen, welche mit Wasser destillirt Bittermandelöl und Blausäure geben. *Zeller* führt an, dass aus dem Fleische dieser Kirschen sich ebenfalls Bittermandelöl und Blausäure bilde.

Flores Acaciarum s. Pruni sylvestris, die Schlehenblüthen, von *Prunus spinosa*. Sie enthalten ein blausäurehaltiges ätherisches Öl und bitteren Extractivstoff.

Folia Persicae, die Pfirsichblätter, und ebenso die Blüthen, die Samenkerne und die Rinde von *Persica vulgaris* geben ein Destillat, welches Blausäure enthält, wirken nach Art dieser Säure, führen aber zugleich ab.

Äusserlich verordnet man *Acidi hydrocyanati Ph. Bor.* ʒj auf 5 — 10 Unzen Wasser, *Aquae Amygdalarum amararum* oder *Aquae Laurocerasi* ʒj auf ℥j Wasser, *Kalii cyanati* gr. ij — iv auf ℥j Wasser zu Umschlägen, *Kalii cyanati* gr. iij — vj auf ℥j Fett als Salbe, *Aquae Amygdal. amar.* ʒj als Zusatz zu einem Klystier, den Aufguss von *Cort. Pruni Padi* ℥iij zu einem Bade.

Gas hydrosulphuratum, Schwefelwasserstoffgas, und *Aqua hydrosulphurata s. hydrothionica, s. hepatica*, Schwefelwasserstoffwasser, hydrothionsaures Wasser.

Das Schwefelwasserstoffgas wird gewöhnlich aus dem Schwefeleisen bereitet, indem man Wasser und Schwefelsäure hinzusetzt. Unter Zersetzung des Wassers bildet sich schwefelsaures Eisenoxydul, welches sich im Wasser auflöst, und Schwefelwasserstoff entweicht.

Dieses Gas ist farblos, hat ein spec. Gew. von 1,1912, den eigenthümlichen, unangenehmen Geruch der faulen Eier, besteht aus $\frac{1}{6}$ Maass Schwefelgas und 1 Maass Wasserstoff, verbrennt mit blauer Flamme zu schwefliger Säure und Wasser, zersetzt die meisten Metalloxyde unter Bildung von Schwefelmetallen und Wasser, wird von Wasser und in doppelt so grosser Menge von Alkohol absorbirt.

Über die Art der Einwirkung des Schwefelwasserstoffgases auf den thierischen Körper ist nichts bekannt. Die Aufnahme desselben vom Blute erfolgt leicht und man findet an den Stellen, wo dies geschieht, das Blut und mithin das Organ selbst, von braunschwärzlicher Farbe. Die hier vorgehenden chemischen Veränderungen sind noch nicht ermittelt.

Die von *Chaussier*, *Nysten*, *Thénard*, *Dupuytren* und *Orfila* angestellten Versuche an Thieren ergaben folgende Resultate (*Orfila*, *Traité de Toxicologie Tome II. pag.* 617.): Am stärksten wirkt dieses Gas von den Lungen aus und erzeugt selbst in kleinen Mengen den Tod. In reinem Schwefelwasserstoffgase sterben Thiere in wenigen Secunden; Vögel sterben sogar, wenn die Luft nur $\frac{1}{15}$ pCt. davon enthält. Hunde gehen bei $\frac{1}{8}$ pCt. zu Grunde und ein Pferd bei $\frac{2}{5}$ pCt. *Nunneley* liess einen Hund eine Luft mit $\frac{1}{2}$ pCt. Schwefelwasserstoffgas athmen; nach 25 Minuten war er tödtlich vergiftet. Man findet nach dem Tode die Schleimhäute der Nase und der Bronchien mit zähem, braunem Schleime bedeckt, das Blut dick und schwarz, die blutreichen Organe, wie Leber, Milz, Nieren u. s. w. bräunlich oder schwarz von Farbe, die Muskeln kaum noch erregbar, die weichen Theile leicht zerreissbar, übelriechend und schnell faulend.

Bei Injection in die Venen wird das Gas vom Blute leicht aufgenommen. Zehn Cubik-Centimeter dieses Gases bewirkten bei einem kleinen Hunde nach einigen Secunden Unruhe, Schreien, Verminderung der Pulsschläge von 102 auf 68 in der Minute; nach 8 Minuten aber war das Thier wieder hergestellt. Auf eine spätere Einspritzung von 20 Cubik-Centimeter erfolgten Geschrei, krampfhafte Bewegungen, Rückwärtsbeugen des Rumpfes, Verschwinden des Pulses, Tod. Auffallend ist, dass das Gas eine verhältnissmässig schwächere Wirkung hervorruft, wenn es direct in das Blut übergeführt, als wenn es eingeathmet wird.

Zwanzig Cubik-Centimeter in den rechten Brustfellsack eingespritzt bewirkten nach einer Minute Stocken des Athmens, leichte Krämpfe, einen anfangs häufigeren, nachher nicht mehr fühlbaren Puls und allgemeine Erschöpfung; nach 2—3 Minuten wurde der Puls wieder fühlbar, das Athmen hergestellt, aber das Gehen blieb im höchsten Grade erschwert; nach einer halben Stunde war das Gehirn frei und am folgenden Tage das Thier hergestellt. Nach 40 Cubik-Centimeter erfolgte der Tod sehr rasch.

Bringt man das Gas in eine Zellgewebewunde oder in den Mastdarm, oder lässt man es auf die Haut mit Ausschluss des Kopfes einwirken, so tödtet es ebenfalls in wenigen Minuten.

Vergiftungen von Menschen durch Schwefelwasserstoffgas sind in Paris beim Reinigen der Abzugskanäle beobachtet, worüber *Parent-Duchatelet* das Nachstehende berichtet. Die Luft in diesen Räumen enthielt gewöhnlich 0,25 bis 0,8 pCt. Schwefelwasserstoffgas, in zwei Fällen 2 pCt.; wurden aber die Substanzen umgerührt, viel mehr, nach *Gaultier de Claubry* 2,99 pCt. Die Luft mit 1 pCt. Schwefelwasserstoff soll von den Arbeitern ohne Nachtheil eingeathmet werden, und *Parent-Duchatelet* konnte sie bei einem Gehalte von 3 pCt. einige Minuten ertragen, ohne dass bedenkliche Symptome eintraten. Wenn in den Abzugskanälen die Luft nicht hinreichend erneuert wird, die schädliche Luft mithin stagnirt, so fühlen die Arbeiter ein allgemeines Unbehagen, Schwäche, Anwandlungen von Ohnmacht und Schwindel und fallen beim längern Verweilen bewusstlos zur Erde. Durch frische Luft und äussere Reizmittel kehrt das Athmen wieder, zuweilen folgen aber heftiges Zittern, allgemeine Krämpfe, und statt der Wiederkehr des Bewusstseins stellen sich Delirien ein. Diese Zufälle werden zwar mit Recht dem Schwefelwasserstoff zugeschrie-

ben, indess ist doch zu beachten, dass hier auch noch andere schädliche Gasarten, welche bei Zersetzung organischer Substanzen entstehen mögen, ihrer chemischen Natur nach aber nicht bekannt sind, vorhanden sein können. Vergiftungen von Menschen durch reines Schwefelwasserstoffgas oder durch ein reines Gemenge dieses Gases mit der atmosphärischen Luft sind nicht bekannt.

Die Wirkungen des reinen oder mit Luft gemischten Schwefelwasserstoffgases, wenn es in sehr kleiner Menge eingeathmet wird, kennt man ebenfalls nur sehr unvollständig. Wenige Gasblasen reichen für ein Zimmer hin, der darin enthaltenen Luft den unangenehmen Geruch von Schwefelwasserstoff zu ertheilen. Bei etwas grösserer Menge erzeugt das Gas meistens eine Verlangsamung des Pulses und eine Verminderung krankhaft erhöhter Sensibilität in verschiedenen Organen; wird aber zu viel eingeathmet, so entsteht ausserdem Übelkeit, das Gefühl von allgemeiner Schwäche, Beklommenheit, Angst und Kopfschmerz.

Therapeutisch wird das Schwefelwasserstoffgas nur an den Badeörtern benutzt, in welchen das Quellengas neben Kohlensäure u. s. w. mehr oder weniger davon enthält. Hierher gehören: Nenndorf, Eilsen, Baden bei Wien, Langenbrücken, Gleissen u. A. Für die Anwendung giebt es besondere Einrichtungen: der Gassalon, in welchem sich die Badegäste gemeinschaftlich aufhalten, kleine Gaszimmer und Schlafcabinete als Wohnungen für einzelne Kranke, Gas-Dampfkasten zur Einwirkung auf die Haut, Gas-Dampfdouchen, mittelst welcher das Gas und Wasserdämpfe auf einzelne Theile angewendet werden können.

Man rühmt das Schwefelwasserstoffgas in folgenden Krankheiten:

In den verschiedenen Stadien der *tuberculösen Lungenschwindsucht*, in *chronischen Catarrhen* des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Lungen, in der *Heiserkeit*, beim *Bluthusten*. Man will in der Lungenschwindsucht eine Verlangsamung des Pulses und des Athmens, seltneren Husten und leichteren Auswurf auf die Anwendung desselben beobachtet haben, die meisten Erfahrungen sprechen aber gegen die Anwendung des Quellengases (Ħ S und C̈), indem beengte Respiration, vermehrter trockner Husten und grössere Frequenz des Pulses entstanden. In chronischen Entzündungen der Luftwege aber ist der Erfolg oft viel günstiger, die Respiration wird freier, die Expectoration leichter und der Puls langsamer. Bei *Krankheiten der Stirn-, Nasen- und Rachen-*

höhle lässt man das Quellengas durch die Nase einziehen oder leitet es mittelst elastischer Schläuche tief in die Nase, es wird besonders bei der Ozäna angewendet. Bei Schwerhörigkeit, besonders in Folge von Erkältungen, mit beständigem Sausen u. s. w., bei Blennorrhöen und Geschwüren des äussern Gehörganges wird die Gas- oder Gasdampfdouche für den äussern Gehörgang, bei Blennorrhöen der *Tuba Eustachii* für diese in Gebrauch gezogen. Gegen Neuralgien gebraucht man die Gasdampfdouche. Krätze, Hautkrankheiten, welche stark jucken, wie Pruritus, auch Eczema und Psoriasis werden im Gas-Dampfkasten behandelt. Der Erfolg bei dieser Behandlung der oben genannten Krankheiten ist im Allgemeinen ein geringer; der wesentlichste Nutzen scheint von einer Verminderung der Sensibilität abzuhängen. Die Krätzmilbe scheint Schwefelwasserstoff gut ertragen zu können.

Das Schwefelwasserstoffwasser wird bereitet, indem man das Gas in Wasser leitet, welches eine $2\frac{1}{2}$—3fache Menge dem Maasse nach bei der gewöhnlichen Temperatur davon aufnimmt. Es röthet Lackmuspapier, ist farblos, riecht nach dem entweichenden Gase und zersetzt sich allmälig an der Luft, indem der Sauerstoff derselben sich mit dem Wasserstoff des Gases verbindet und Schwefel ausgeschieden wird, der die Flüssigkeit trübt.

Vergiftungen erzeugt das Wasser weniger leicht als das Gas, Kaninchen und Frösche sterben jedoch in wenigen Secunden, und Hunde gehen ebenfalls in kurzer Zeit unter Convulsionen zu Grunde, wenn man Schwefelwasserstoffwasser in eine Wunde unter die Haut bringt. Klystiere mit diesem Wasser haben bei Kaninchen und Pferden den Tod in weniger als einer Minute zur Folge. Die Wunde und in dem andern Falle der Dickdarm enthalten in den Gefässen schwarzes und dickes Blut, im Übrigen findet man keine Veränderung. Ähnlich ist die Wirkung, wenn man den Thieren das Wasser in den Magen spritzt; man findet die Schleimhaut des Magens weich und schwärzlich, das Blut flüssig und in den Arterien von dunkelbrauner Farbe. (*Orfila* l. c. pag. 619.)

Beobachtungen über die Wirkung grosser Gaben von Schwefelwasserstoffwasser beim Menschen sind nicht bekannt, die Vergiftungen indess mit Schwefelkalium geben, wenn sich durch die Säure des Magens viel Gas entwickelt, ein Bild von der Wirkung dieses heftigen Giftes (vergl. Seite 319.)

In kleinen Gaben soll Schwefelwasserstoffwasser die Secretionen der Haut und der Lungen befördern; man muss aber beachten, dass die Wirkungen kleiner Gaben durch genaue Beobachtungen noch nicht festgestellt sind, und dass die Angaben von einer specifischen Wirkung auf die Leber und das Pfortadersystem, von antiphlogistischer und antidyskrasischer Wirkung des sichern Nachweises entbehren. Eine Verminderung der Sensibilität scheint die Hauptwirkung bei Behandlung von Krankheiten auszumachen. Bei längerem Fortgebrauch stört dieses Mittel die Verdauung, erzeugt Übelkeit und Erbrechen und kann leicht eine mehr oder minder gefährliche Vergiftung zur Folge haben.

Therapeutisch hat man das Schwefelwasserstoffwasser zwar in mehreren Krankheiten empfohlen; die bisherigen wenigen Beobachtungen geben aber noch keinen genügenden Beweis für die Brauchbarkeit desselben. Es wurde gegen chronischen Rheumatismus und Gicht, gegen Blennorhöen und chronische Hautkrankheiten, von *Rollo* auch gegen Diabetes und gegen Ruhr empfohlen, zu $\frac{1}{2}$—1 Unze *pro dosi* und zu $\frac{1}{2}$ Pfunde *pro die* verordnet. Bei akuten Metallvergiftungen durch Bleisalze und arsenige Säure in Auflösung (*Renault*) ist es in der Absicht gegeben unlösliche Schwefelmetalle zu bilden; man erreicht aber diesen Zweck entweder ganz unvollständig, oder muss das Mittel in so grossen Gaben anwenden, dass gewiss eher tödtliche Wirkungen entstehen, als die Zersetzung des Giftes erfolgt. Man gab $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 stündlich ein Weinglas voll. Auch in der Bleikolik und als Prophylacticum bei Bleiarbeitern wurde es in kleinen Gaben und mit Wasser verdünnt von *Chevallier* und *Rayer* empfohlen.

Das Schwefelwasserstoffwasser hat man auch äusserlich als Waschwasser und als Zusatz zu Bädern in der Krätze empfohlen, gewöhnlich aber und zweckmässiger wird Schwefelkalium benutzt (vergl. Seite 323.).

Anhang zur ersten Ordnung.

Liquor Ammoniaci hydrosulphurati s. hydrothionici, wässriges Schwefelwasserstoff-Ammoniak, hydrothionsaure Ammoniakflüssigkeit.

Leitet man einen Strom von Schwefelwasserstoffgas so lange in kaustische Ammoniakflüssigkeit, als noch davon aufgenommen wird, so erhält man eine Auflösung der Verbindung von Schwefelwasserstoff-Ammoniak mit Schwefelwasserstoff ($N H^3 H S + H S$) in Wasser. Trocknes Ammoniakgas und Schwefelwasserstoffgas verbinden sich zu dem obigen Körper, der in der Kälte krystallisirt erhalten werden kann.

Die Auflösung ist wasserhell, von sehr üblem Geruche, wird durch Säuren unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt und giebt mit den Auflösungen vieler Metallsalze gemischt die entsprechenden Schwefelmetalle, z. B. mit dem essigsauren Bleioxyd den schwarzen Niederschlag von Schwefelblei. Durch die Luft wird Schwefelwasserstoff-Ammoniak zersetzt, indem Ammoniak weggeht, Schwefel sich ausscheidet, der Wasserstoff sich oxydirt und eine höhere Schwefelungsstufe ($N H^3 H S^5$) entsteht.

Die Einwirkung dieses Mittels auf den thierischen Körper ist noch nicht untersucht; hervorzuheben ist aber, dass es durch die freie Säure des Magens unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt wird.

Wird diese Verbindung als Gas in grösserer Menge eingeathmet, so wirkt es als eines der heftigsten Gifte. Die hierher gehörigen Beobachtungen betreffen die Ausdünstungen der Abtritte in Paris und andern Städten, wo die Ausleerungen sich in grossen geschlossenen Räumen unter der Erde ansammeln. Die

Flüssigkeit, welche sich in diesen Senkgruben findet, enthält nach *Thénard* zuweilen bis zu einem Drittheil des Volumens Schwefelwasserstoff-Ammoniak, und die darüber stehende Luft enthält davon eine beträchtliche Menge. Es bleibt jedoch zweifelhaft, ob nicht noch andere, bis jetzt unbekannte, schädliche Gasarten durch die Fäulniss entwickelt und beigemengt sind. In mehreren Fällen erfolgte der Tod, wenn die Arbeiter in diese Gruben hinabstiegen; sie verloren sehr rasch alle Kraft und fielen um, Gefühl, Bewegung und Bewusstsein waren geschwunden, die Pupille erweitert, die Haut kalt, das Gesicht blass, die Lippen blau, der Puls klein und unregelmässig und das Athmen mühsam. In anderen Fällen traten ausser Schwindel und Betäubung heftige Krämpfe und Schmerzen auf. In den Leichen war das Blut dünnflüssig und schwarz, und die Fäulniss früh erfolgt. Tritt Genesung ein, so wird das Athmen wieder leichter, ist aber noch erschwert, der Puls ist klein und schwach, das Bewusstsein kehrt allmälig wieder, die Mattigkeit bleibt aber noch längere Zeit sehr gross.

Wird Schwefelwasserstoff-Ammoniak in sehr kleiner Menge lange eingeathmet, wie dies bei chemischen Experimenten vorkommt, so entstehen starke Kopfschmerzen (*Strohmeyer*), eine allgemeine Mattigkeit, Schwäche des Pulses und Mangel an Appetit (*Christison*).

Gegen die Asphyxie durch Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoff-Ammoniak empfiehlt man ausser den gewöhnlichen Mitteln zur Belebung, als frische Luft, äussere Reizmittel u. s. w., das Einathmen von Luft und Chlorgas unter Erregung der künstlichen Respiration.

Die Auflösung von Schwefelwasserstoff-Ammoniak hat einen widerlichen Geruch und einen unangenehmen scharfen Geschmack, soll in kleinen Gaben die Absonderungen, besonders die der Haut und der Lungenschleimhaut vermehren, stört leicht die Verdauung, bewirkt in grösseren Gaben Übelkeit oder auch Erbrechen, Schwindel, Mattigkeit, Verlangsamung des Pulses, Athembeschwerden und Betäubung. Es wirkt unstreitig ganz wie Schwefelwasserstoff, da dieses im Magen durch die Säure frei wird.

Therapeutisch gebraucht man dieses Mittel fast gar nicht mehr, da es sehr leicht nachtheilige Wirkungen hervorbringt, sichere therapeutische Erfolge aber nicht vorliegen. *Rollo* gab

es zur Heilung von *Diabetes mellitus* und *Thomson* im Gesichtsschmerz.

Man gab dieses Mittel zu gtt. iv—vj und mehr 3—4mal täglich in Wasser, in einem aromatischen Thee u. s. w. *Rollo* empfiehlt, bis zum Eintritt eines leichten Schwindels die Gabe zu vermehren.

Hierbei ist anzuführen:

Spiritus Sulphuris volatilis Beguini s. Liquor fumans Boylii s. Hepar Sulphuris volatile, *Beguin's* flüchtiger Schwefelgeist, *Boyle's* rauchende Flüssigkeit, flüchtige Schwefelleber. Durch Destillation von Kalkerde, Schwefel und Salmiak erhält man diesen Körper; er ist von orangegelber Farbe, von der Consistenz des fetten Öls, von dem Geruche des Schwefelwasserstoff-Ammoniaks und raucht an der Luft, indem er oxydirt wird. Die Zusammensetzung ist nicht sicher ermittelt und wird sehr verschieden angegeben; wahrscheinlich ist darin mehr Schwefel als in dem obigen Schwefelwasserstoff-Ammoniak enthalten.

Die Wirkung dieses Mittels ist die des Schwefelwasserstoff-Ammoniaks. Nach *Schwilgué* rufen einige Tropfen, einige Male täglich genommen, Übelkeit, Schwindel und langsamen Puls hervor.

Therapeutisch wurde die Lösung dieses Mittels in 3 Theilen Weingeist in der Gicht von *Fr. Hoffmann* zu gtt. xxx — xl als Diaphoreticum und äusserlich zur Milderung der Schmerzen gegeben und von *Hufeland* gerühmt. Ausserdem verordnete man es in chronischen Lungencatarrhen, im Blasencatarrh (*Braun* und *Gruithuisen*), gegen chronische Exantheme u. s. w. (*Marsh* und *Newton*), bei Hypertrophie und Klappenfehlern des Herzens. Man giebt es zu gtt. iv — vj 2 — 4mal täglich in Wasser oder einem aromatischen Thee.

Kalium sulphuratum s. Kali sulphuratum s. Hepar Sulphuris salinum s. kalinum s. vulgare. Schwefelkalium, Schwefelkali, Schwefelleber, Kalischwefelleber, gemeine Schwefelleber.

Nach der *Ph. Bor.* werden 2 Theile *Kali carbonicum purum* mit einem Theile *Sulphur depuratum* bei gelindem Feuer zu einer gleichmässigen Masse zusammengeschmolzen, welche alsdann ausgegossen, nach dem Erkalten gepulvert und in einem

verschlossenen Gefässe aufbewahrt wird. Soll das Schwefelkalium nur äusserlich benutzt werden (*Kalium sulphuratum pro balneo*), so nimmt man des billigeren Preises wegen *Sulphur sublimatum* und *Kali carbonicum crudum.*

Das auf diese Weise bereitete Präparat besteht aus Schwefelkalium (KS^3), unterschwefligsaurem Kali und etwa 3pCt. unzersetztem kohlensaurem Kali; geschieht das Zusammenschmelzen aber bei einer höheren Temperatur, so wird das unterschwefligsaure Kali in schwefelsaures Kali und Schwefelkalium zerlegt. Bei diesem Processe wird Kohlensäure ausgetrieben, der Schwefel und das Kali geben die oben genannten Producte, und das zurückbleibende kohlensaure Kali rührt davon her, dass man es im Überschuss genommen hat.

Das frisch bereitete Schwefelkalium hat eine leberbraune Farbe, wird an der Luft zuerst grün und dann weiss, indem ein Theil des Schwefelkaliums sich oxydirt und unter Ausscheidung von Schwefel unterschwefligsaures und allmälig schwefelsaures Kali bildet. Es ist in 2 Theilen Wasser löslich und wird durch die Kohlensäure der Luft zersetzt.

Die Einwirkung des Schwefelkaliums auf die Haut und auf Schleimhäute ist noch nicht festgestellt, man kennt nur die Erscheinungen der Gegenwirkung, die Entzündung. Ist aber eine freie Säure vorhanden, z. B. im Magen, so wird das Schwefelkalium zuvor zerlegt, ein entsprechendes Salz gebildet, Schwefel ausgeschieden und Schwefelwasserstoff frei; man sieht deshalb beim innern Gebrauche dieses Mittels die Erscheinungen eintreten, welche Schwefelwasserstoff erzeugt. Nach *Wöhler* wird in solchen Fällen die Menge der schwefelsauren Salze im Harne vermehrt, woraus man auf eine Oxydation des Schwefelwasserstoffs schliessen kann. Bei grösseren Gaben dagegen wird auch eine Schwefelverbindung im Urin wiedergefunden, indem sich beim Zusatz von Säuren Schwefelwasserstoffgas entwickelt, welches in essigsaure Bleioxydauflösung eingetauchtes Papier schwarz färbt. *Orfila* (*Traité de Toxicologie pag.* 268.) wies im Urin, im Blute der *Vena jugularis*, der *Vena portarum* und in der Leber das Schwefelkalium nach, als er Thiere damit vergiftet hatte. Das resorbirte Schwefelkalium wird aber sehr bald durch die Kohlensäure des Blutes zersetzt und durch den Sauerstoff desselben zum grössten Theil oder ganz oxydirt.

Vergiftungen mit Schwefelleber sind mehrmals beobachtet und gleichen entweder dem ersten oder zweiten der hier angeführten Fälle. Bei einer Frau, welche an Pyrosis litt, erfolgte auf eine Gabe von ʒiij — iv, die in Wasser gelöst waren, heftiges Erbrechen; nach 5 — 6 Minuten war Bewusstlosigkeit eingetreten, der Puls nicht zu fühlen, das Athmen nicht mehr wahrnehmbar, ein kaum bemerkbares Zittern des Herzens und einige Male ein leichtes Schluchsen waren die letzten Zeichen des schwindenden Lebens. Das Zimmer war voll Schwefelwasserstoffgas, und aus dem halb geöffneten Munde strömte dasselbe Gas und ein zäher brauner Schleim. Die Augen waren unbeweglich und starr, Bewegung und Empfindung vernichtet, der ganze Körper biegsam, ohne alle krampfhafte Contraction, die Haut, besonders im Gesicht, dunkel gefärbt. In der Leiche fand man Schwefel im Magen an einzelnen Stellen abgelagert, und diese etwas trockner und röther als gewöhnlich. Diese Vergiftung erfolgte unstreitig durch das im Magen frei gewordene Schwefelwasserstoffgas. (*Chantourelle*, *Journal gén. de méd.* 1819. *pag.* 353.)

In einem anderen Falle bewirkte die Gabe von ungefähr ℥β heftigen Brechreiz und Erbrechen, mit dem Gefühle von Brennen vom Munde bis zum Magen. Nach einer Viertelstunde fand der hinzugekommene Arzt einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff im Zimmer und ebenso in der Luft, die aus dem Munde und der Nase der Kranken ausgeathmet wurde, das Athmen so erschwert, dass Erstickung drohte, den Puls unregelmässig, sehr klein, unterdrückt und langsam, den ganzen Körper kalt, die Kranke sehr matt, blass und klagend über Hitze im Munde, im Schlunde, in der Speiseröhre, über brennende Schmerzen bei beständigem, fruchtlosem Brechreiz. Auf Trinken von Wasser erfolgte Erbrechen, das Erbrochene roch nach Schwefelwasserstoff, enthielt noch Schwefelleber, ausgeschiedenen Schwefel, Schleim und Blut. Auf Darreichung von Chlornatronsolution (*Natron hypochlorosum*) in schleimigem Getränk liessen die obigen Symptome bis auf die örtlichen Schmerzen in den Schlingorganen und im Magen nach. In wenigen Stunden dagegen entwickelte sich eine Entzündung der eben genannten Theile, welche durch eine antiphlogistische Behandlung beseitigt wurde. In dieser Vergiftung traten zwei Reihen von Erscheinungen auf, die des Schwefelwasserstoffes und die der Einwirkung des Schwefelkaliums

auf die Schleimhaut mit der nachfolgenden Entzündung (*Chantourelle l. c.* 1828. *pag.* 188.).

Die Versuche, welche *Orfila* (*Traité de Toxicologie pag.* 266.) und *Hertwig* (*Arzneimittellehre pag.* 595.) an Hunden anstellten, lehren, dass grosse Gaben (ʒj und darüber) mit Unterbindung des Oesophagus heftige Anstrengung zum Brechen, beschwerliches Athmen, Convulsionen, Lähmung und Tod erzeugen. Der Magen war dann entzündet, oft geschwürig, mit schwarzen Flecken von extravasirtem Blute besäet, die Lungen mit schwarzem Blute gefüllt, auch stellenweise luftleer.

Bei der Behandlung einer solchen Vergiftung ist zunächst Erbrechen hervorzurufen; ausserdem empfiehlt man, um das Schwefelwasserstoffgas zu zersetzen, Chlornatronsolution und hat, wenn später Entzündungen auftreten, die entsprechenden antiphlogistischen Mittel anzuwenden.

Der Tod hängt von der Resorption des Giftes ab, wenn nicht wie in dem ersten Falle so viel Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird, dass dieses den Tod herbeiführt. Die Resorption ist nachgewiesen (vergl. Seite 318.), und nach Versuchen an Thieren starb ein Hund auf Injection in die Jugularvene von 22 Gr. in einer Unze Wasser gelöst in 2 Minuten unter Convulsionen (*Orfila l. c.*), und traten bei einem Pferde, dem man ʒi — ij eingespritzt hatte, Erstickungszufälle und Lähmung ein, welche sich nach 15 Minuten wieder verloren (*Hertwig l. c.*). Interessant ist die Beobachtung *Hertwig's*, dass bei solchen Versuchen die ausgeathmete Luft stark nach Schwefelwasserstoff roch; es ist daher wahrscheinlich, dass sich auch im Blute durch dessen Kohlensäure Schwefelwasserstoffgas bildet.

Wird das Schwefelkalium in kleinen Gaben innerlich gegeben, so wird es mehr oder weniger vollständig durch die freie Säure des Magens zerlegt. Es hat einen bittern Geschmack, brennt im Munde nach Art der scharf-alkalischen Mittel, stört zu gr. ii — iv 3mal täglich gegeben die Verdauung selten, soll die Absonderung der Haut und der Nieren und in Krankheiten auch die der Schleimhäute vermehren, den Schleim weniger zähe und daher leichter bewegbar machen. *Senff* führt an, dass die Frequenz und Härte des Pulses durch dieses Mittel vermindert werde, während *Desbois de Rochefort* Blutwallungen und Blutungen auf dasselbe eintreten gesehen haben will, womit jedoch die Beob-

achtungen an Thieren im Widerspruch stehen. *Hertwig's* (*l. c.*) Angabe, dass das Blut ärmer an Faserstoff werde, verdient genauer untersucht zu werden und erregt insofern einige Zweifel, als das Blut bei Pferden in wenigen Stunden $\frac{3}{4}$, ja selbst $\frac{4}{5}$ davon verlieren soll. Durch fortgesetzten Gebrauch kleiner Gaben will man auflösende Wirkungen erzielt haben, die in der Verminderung des Faserstoffes, wenn diese durch eine genaue Untersuchung bestätigt werden sollte, ihre Erklärung finden würden. Bei grossen Gaben wird die Verdauung gestört; es entsteht Ekel, Aufstossen mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, auch wohl Erbrechen, häufiger Kolik und Durchfall mit Abgang von Excrementen und Blähungen, welche den Geruch des genannten Gases haben.

Bei der Unsicherheit der physiologischen Wirkung dieses Mittels in kleinen Gaben bleiben für die Feststellung des therapeutischen Werthes desselben nur die empirischen Beobachtungen am Krankenbette; leider sind aber diese so unzuverlässig und sich widersprechend, dass man auf sie keinen grossen Werth legen darf. Man rühmt das Schwefelkalium in folgenden Krankheiten:

In der *Angina membranacea* wurde es von *Double* empfohlen und später von vielen Ärzten (*Hallé*, *Leroux*, *Barbier*, *Senff*, *Fritze* u. A.) gerühmt. Der Nutzen dieses Mittels in der genannten Krankheit ist mindestens zweifelhaft, und es ist nicht zulässig, andere Mittel, welche sich bewährt haben, darüber zu vernachlässigen. *Senff* ging noch weiter, rühmte das Schwefelkalium in Entzündungen überhaupt, im Kindbettfieber, in akuten und chronischen Darmentzündungen, in der Lungenentzündung u. s. w. und stellte es dem *Hydrargyrum chloratum mite* zur Seite.

Gegen den Keuchhusten wurde es ebenfalls von *Double* als specifisches Mittel empfohlen. Die Erfahrung hat den gerühmten Nutzen nicht bestätigt.

In der Gicht, im chronischen Rheumatismus, in Scrofeln, gegen Hämorrhoiden, gegen den Kropf (*Foderé*), in der Lungenschwindsucht (*Garnet* u. A.), in chronischen Blennorrhöen der Lunge, der Blase u. s. w., in der Harnruhr (*Rollo*, *Redscark*), in Anschwellungen der Unterleibsorgane, der Leber u.s.w. (*Navier*) gab man früher das Schwefelkalium, jetzt wendet man es fast gar nicht mehr an, wohl

aber benutzt man die Schwefelwasser in diesen Krankheiten mit mehr oder weniger Erfolg.

Chronische Hautausschläge, wie Psoriasis, welche anderen Mitteln nicht gewichen waren, wurden auch mit Schwefelkalium behandelt.

Bei Metallvergiftungen gab man dieses Mittel, sowohl um das Metall im Magen in ein unlösliches Schwefelmetall umzuändern, als auch um die Folgen der Resorption des Giftes aufzuheben. Ist das metallische Gift, die arsenige Säure, Quecksilberchlorid, ein Blei- oder Kupfersalz noch im Magen, so soll das Schwefelkalium unter Bildung von in Wasser unlöslichen Schwefelmetallen die Ätzung und die Resorption verhüten; es wirkt aber nur zum Theil in der Art ein, dass das Gift zersetzt wird, während ein anderer Theil für sich heftige, giftige Wirkungen erzeugt, weshalb *Orfila* in seinen Versuchen, die er mit diesem Gegengifte an Thieren anstellte, ungünstige Resultate erhielt. Auch ist zu beachten, dass mehrere dieser Schwefelmetalle nicht unwirksam sind, sondern in noch nicht hinreichend bekannten löslichen Verbindungen resorbirt werden. Es wird davon bei den genannten Metallen die Rede sein. Bei chronischen Vergiftungen, welche in Folge der Resorption des metallischen Giftes entstehen, wurde Schwefelkalium gerühmt, insbesondere gegen Bleikolik, Arsenik- und Quecksilbervergiftung; die bisherigen Erfahrungen reichen aber nicht aus, um das Mittel dringend zu empfehlen. Es wird dies ebenfalls bei den betreffenden Metallen genauer erörtert werden.

Man verordnet das *Kalium sulphuratum* zu gr. iii — vi — xi 3 — 4 Male täglich in Lösung, in Pillen oder in Pulvern. Wenn man in akuten Vergiftungen ℈i — ʒj *pro dosi* giebt, so läuft man Gefahr, eine neue Vergiftung zu erzeugen, während kleinere Gaben selten einen Erfolg haben können.

Die Auflösung von Schwefelkalium in 2 Theilen Wasser erzeugt äusserlich angewendet Jucken, Brennen und allmälig Entzündung; die Haut wird auch gelb gefärbt, aber nicht zerstört. Ist die Auflösung sehr verdünnt, so sieht man diese Wirkung nur langsam und in geringem Grade eintreten. Eine allgemeine Wirkung von der Haut aus, in Folge der Resorption, ist noch nicht nachgewiesen, erfolgt aber doch höchst wahrscheinlich, wenn auch langsam. Von Wunden aus wirkt das Schwefelkalium giftig

Orfila sah auf ℥iß, welche in die Schenkelwunde eines Hundes gebracht waren, den Tod in 13 Stunden eintreten. Das Thier winselte und wurde unempfindlich, die betreffende Wunde war stark geschwollen, indem die Entzündung nach unten und oben weithin sich verbreitete.

Therapeutisch wendet man das *Kalium sulphuratum pro balneo* sehr häufig an; aber nur in wenigen Fällen ist man im Stande, die therapeutische Wirkung zu erklären.

In der Krätze ist das Mittel recht brauchbar und wirkt dadurch, dass es die Krätzmilbe tödtet. Die Behandlung dieser Krankheit mit Schwefel und schwarzer Seife führt allerdings schneller zum Ziele; die Kur mit Schwefelkalium hat aber den Vorzug, dass sie keine Schmerzen macht und der Kranke weniger üblen Geruch verbreitet. Man wendet das Schwefelkalium entweder in Bädern zu ℥ij — iv an oder nimmt eine Auflösung desselben in 8 — 20 Theilen Wasser. Mit dieser Auflösung bestreicht man nach *Autenrieth's* Vorschrift einen Theil, z. B. den Arm und die Hand, mehrere Male täglich, und wenn dieser geheilt ist, einen andern. Wenn man einige Minuten nach dem Bestreichen den Theil abwäscht, so beseitigt man den unangenehmen Geruch, und das Bestreichen selbst erregt nur ein leichtes Brennen Die Heilung erfolgt in etwa 15—18 Tagen.

Chronische Hautausschläge, wie Psoriasis, Eczema, Impetigo, Ichthyosis u.s.w. werden ebenfalls nicht selten durch Bäder und Waschwasser mit Schwefelkalium gebessert und geheilt.

Gegen chronischen Rheumatismus wendet man diese Bäder mit sehr günstigem Erfolge an; in der Gicht leisten sie jedoch viel weniger.

Bei chronischen Metallvergiftungen durch Blei und Quecksilber. Die Arthralgie in Folge von Bleivergiftung weicht den Schwefelbädern (℥v — vj *pro balneo*) meistens in 4 — 5 Tagen, Paralysen widerstehen viel länger, obwohl in den leichtern Fällen (P. incompleta) Heilung erfolgt, während bei vollständiger und weitverbreiteter Lähmung Electricität und Strychnin zunächst in Anwendung zu bringen sind (*Tanquerel des Planches*, *Traité des maladies de plomb Tome I. pag.* 522. u. *Tome II*, 88.). Zuweilen findet man nach dem Bade einen schwarzen Niederschlag von Schwefelblei auf der Haut, der dadurch entsteht, dass

das Blei, welches noch in der Haut haftet, in Schwefelblei um-geändert wird.

Man verordnet *Kalium sulphuratum pro balneo* zu ℥ij-iv—vj, löst es in Wasser auf und setzt es dem Badewasser zu. Man lässt das Bad (Schwefelbad) gewöhnlich lauwarm nehmen und ½—¾ Stunden darin verweilen. Es erzeugt ein gelindes Brennen, eine leichte Röthe und bei empfindlicher Haut und grösserer Menge des Mittels auch wohl Bläschen. Setzt man der Auflösung von Schwefelkalium (℥ij) Schwefelsäure (*Acid. sulph. crudi* ℥ij) zu, so wird dieses zersetzt und man hat dann ein Bad, welches durch das in grosser Menge frei gewordene Schwefelwasserstoffgas wirksam ist, aber beim Einathmen desselben leicht nachtheilige Wirkungen hervorrufen kann. Zu Waschungen nimmt man 1 Theil *Kalium sulphuratum* auf 8—60 Theile Wasser.

Von ähnlicher Wirkung sind:

Natrium sulphuratum, *Natrum sulphuratum*, *Hepar Sulphuris natrinum*, Schwefelnatrium, Natronschwefelleber. Es wird in derselben Weise wie *Kalium sulphuratum* bereitet, hat dieselbe Zusammensetzung und sehr ähnliche chemische Eigenschaften. In der Wirkung ist es wohl dem Schwefelkalium ebenfalls gleichzustellen, genaue Beobachtungen fehlen jedoch noch. *Jadelot* wandte es mit Seife und Olivenöl zu Einreibungen bei Krätze an.

Calcium sulphuratum, *Calcaria sulphurata*, *Hepar Sulphuris calcareum*, Schwefelcalcium, Schwefelkalk, Kalk-Schwefelleber. Die Bereitungsmethoden sind sehr verschieden und geben verschiedene Verbindungen des Schwefels mit dem Calcium. Kocht man Kalkerdehydrat, Wasser und Schwefel im Überschuss längere Zeit, so erhält man eine Auflösung von unterschwefligsaurer Kalkerde und Fünffach-Schwefelcalcium ($Ca\,S^5$), welches in Wasser leicht löslich ist. Wenn man 3 Theile Kalkerdehydrat und 1 Theil Schwefel mit Wasser kocht, so erhält man unterschwefligsaure Kalkerde und Zwiefach-Schwefelcalcium ($Ca\,S^2 + 3\,\dot{H}$), welches in 400 Theilen Wasser löslich ist und aus der heissen Auflösung krystallisirt erhalten werden kann. Werden 3 Theile Gyps und 1 Theil Kohle in einem Tiegel geglüht, bis die Masse weiss ist, so erhält man einfach Schwefelcalcium ($Ca\,S$), einen weissen, etwas röthlichen Körper, der in Wasser sehr wenig löslich ist und durch anhaltendes Kochen mit Wasser sich zersetzt. Die Bereitungsmethoden der Pharmacopoeen geben ungleiche Präparate, welche

verschiedene Verbindungen des Schwefels mit dem Calcium, unterschwefligsaure Kalkerde und andere Beimengungen enthalten.

Die physiologische Wirkung dieses Mittels ist nicht nachgewiesen. Man erkennt aus den bisherigen Beobachtungen nur die Ähnlichkeit desselben mit dem Schwefelkalium. Es wird durch Säuren zersetzt, erzeugt dann die Wirkungen des frei gewordenen Schwefelwasserstoffes und macht in grösseren Gaben Magenschmerzen und selbst blutiges Erbrechen.

Therapeutisch hat man Schwefelcalcium innerlich in der Lungenschwindsucht (*J. Busch*), in Scrofeln und gegen den Kropf (*C. Hoffmann*, *Selle*, *Stoll*), gegen Asthma und gegen mercurielle Salivation (*Paping*, widerlegt von *Cullerier*) und gegen *Diabetes mellitus* (*Helbing*) angewendet. Man gab gr. v—x mehrmals täglich in Pillen oder Pulvern. Die bisherigen Beobachtungen berechtigen nicht zur fernern Anwendung dieses Mittels.

Äusserlich wird es in Salben, Bädern und Waschwassern zur Heilung der Krätze benutzt. Für ein Bad nimmt man 2—4 Unzen, setzt auch wohl eine Säure, Schwefelsäure oder Weinsäure, hinzu, wodurch dann Schwefelwasserstoff frei wird, und dessen Wirkungen entstehen. Zu Waschungen nimmt man ʒj auf 3—4 Unzen Wasser, und zu Salben ʒβ auf 1 Unze Fett. *Schneider* modificirte die von *Vleminkx* angegebene Schwefelcalciumlösung dahin, dass er *Calcariae ustae* ℔j mit Wasser in Kalkerdehydrat umänderte, *Sulphuris citrini* ℔ij hinzusetzte und dann mit *Aquae fontanae* ℔xx auf ℔xij einkochte. Es bildet sich dabei unterschwefligsaure Kalkerde, Fünffach-Schwefelcalcium und je nach der Reinheit des Kalks weniger oder mehr von einer niedrigeren Schwefelungsstufe. *Hebra* wendet diese Flüssigkeit in der Art an, dass sie nach einem ½ stündigen Bade an allen Stellen, wo sich Milben finden, eine Viertelstunde hindurch eingerieben wird, worauf wiederum ein Bad folgt. Am zweiten Tage wird ebenso verfahren, und in den meisten Fällen ist dann die Krätze geheilt. Die Kur ist sehr billig, von kurzer Dauer und ohne Beschwerden für die Kranken; doch entsteht nicht selten ein bedeutendes Eczem, weshalb dieselbe nur bei Männern, weniger bei Frauen anwendbar ist.

Magnesium sulphuratum, Schwefelmagnesium, welches durch Glühen der schwefelsauren Magnesia mit Kohle dargestellt wird. Waschungen mit Schwefelmagnesium werden gegen Krätze empfohlen.

Zweite Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche vorzugsweise auf das Rückenmark wirken, die Reflexthätigkeit desselben steigern und in grossen Gaben den *Tetanus toxicus* erzeugen.

Strychninum, Strychnin.

Semen Strychni s. Nux vomica, Strychnossamen, Brechnuss oder Krähenaugen.

Das Strychnin findet sich in mehreren Species der Gattung Strychnos zugleich mit Brucin, und wird aus der Brechnuss dargestellt.

Das Strychnin (42C 22H 2N 4O) krystallisirt, ist in heissem Wasser sehr schwer, in kaltem noch weniger, in wasserfreiem Weingeist gar nicht, in wasserhaltigem Alkohol am leichtesten (5 pCt.), in Äther kaum löslich. Die Lösung schmeckt bitter. Es ist nicht flüchtig, wird durch concentrirte Salpetersäure mit gelber oder grünlichgelber (Brucin mit rother) Farbe aufgelöst. Chlorgas erzeugt in einer Strychninlösung eine weisse flockige Fällung, indem das Alkaloid zersetzt wird. Das mit Bleisuperoxyd gemengte Strychnin wird beim Übergiessen mit concentrirter Schwefelsäure, welche 1 pCt. Salpetersäure enthält, blau, violett, roth, grün. Wird 0,001 Gr. Strychnin, und selbst noch weniger, in Lösung in die Bauchhöhle eines kleinen Frosches gebracht, so entsteht in wenigen Minuten Tetanus.

Es verbindet sich mit Säuren zu krystallisirbaren Salzen, welche sich mehr oder weniger in Wasser, besonders in warmem, auch in Weingeist, aber nicht in Äther lösen und sehr bitter schmecken. Es scheidet die meisten unorganischen Basen aus

ihren Verbindungen und bildet gern Doppelsalze; das salzsaure Strychnin z. B. giebt mit Chlorquecksilber einen krystallinischen Niederschlag, und kocht man schwefelsaures Kupferoxyd mit Strychnin, so scheidet sich ein Theil Kupferoxyd aus, und es bildet sich ein krystallisirbares Doppelsalz. In der Lösung der Strychninsalze wird durch kaustische und kohlensaure Alkalien eine Fällung hervorgebracht; der Niederschlag ist in überschüssiger Kalilösung nicht löslich. Gerbsäure fällt ebenfalls die Strychninsalze. Unter den Salzen sind folgende officinell:

Das neutrale salpetersaure Strychnin ist krystallisirbar, in 3 Theilen heissem und in 60 Theilen kaltem Wasser, wenig in Weingeist, gar nicht in Äther löslich; über 100° C. erhitzt, bläht es sich auf, verpufft ohne Feuererscheinung und setzt Kohle ab, welche, stark erhitzt, ohne Rückstand verbrennt.

Das neutrale schwefelsaure Strychnin krystallisirt, löst sich in 10 Theilen Wasser von 15° C., leichter in kochendem, verwittert an der Luft.

Das salzsaure Strychnin krystallisirt und löst sich in Wasser ziemlich leicht.

Das neutrale essigsaure Strychnin krystallisirt schwer, leicht aber als saures Salz.

Nuces vomicae s. Semen Strychni s. Semen Strychni nucis vomicae, die Strychnossamen, die Brechnüsse oder Krähenaugen, sind die Samen von *Strychnos nux vomica*, einem in Ostindien, auf der Küste von Coromandel, auf Ceylon u. s. w. einheimischen Baume. Sie sind rund, schildförmig, platt, $\frac{3}{4}$ – 1″ breit, $1\frac{1}{2}$ — 2‴ dick, haben in der Mitte der Bauchfläche eine rundliche Erhöhung, einen etwas wulstigen Rand und auf der Fläche sehr kurze, hellgraue oder gelblich-graue, seidenartig glänzende, dicht anliegende, gegen die Mitte concentrisch gerichtete Haare. Die äusserste Haut besteht aus gestreckten, braunen Zellen, die innere sehr dünne Haut umgiebt das darunter liegende Eiweiss, welches hornartig, schmutzig-weiss, intensiv bitter von Geschmack ist; es besteht aus dickwandigen, farblosen Zellen, welche fettes Öl, eine granulöse Masse u. s. w. enthalten. Der milchweise Embryo liegt zwischen den beiden Platten, in welche das Eiweiss sich spalten lässt, nahe an der Peripherie, und ist gewöhnlich von aussen durch einen hervorragenden Punkt zu erkennen.

Pelletier und *Caventou* wiesen in den Krähenaugen folgende Bestandtheile nach: Strychnin (0,4 pCt.), Brucin, Igasursäure, Wachs, fettes Öl, Gummi, Stärke, Bassorin, Farbestoff und Kalksalze. Das Strychnin ist bereits erörtert, und vom Brucin wird später die Rede sein. Die Igasursäure oder Strychninsäure krystallisirt, ist in Wasser und Alkohol leicht löslich, giebt mit Basen in Wasser und Alkohol lösliche Salze und hat einen sauren, stark zusammenziehenden Geschmack. In Folge einer Untersuchung von *Corriol* wurde diese Säure von *Berzelius* für Milchsäure erklärt, *Marsson* fand indess abweichende Eigenschaften, z. B. die Unlöslichkeit des igasursauren Bleioxyds. Die Wirkung dieser Säure ist nicht bekannt.

Aus den bisherigen Beobachtungen folgt, dass Strychnin und die Brechnuss gleichartige Wirkungen haben, dass Brucin vom Strychnin sich nur dem Grade der Wirkung nach unterscheidet und dass man nur von den beiden Alkaloiden, nicht aber von einem der übrigen Bestandtheile die Wirkung der Brechnuss abzuleiten berechtigt ist. Man kann deshalb das Strychnin und die Brechnuss sowohl in physiologischer als in therapeutischer Beziehung zusammen abhandeln.

Die örtliche Wirkung, welche Strychnin in einer Wunde erzeugt, besteht in Jucken, Brennen und mässiger Entzündung. Es entstehen keine entfernte Wirkungen, so lange die Resorption nicht erfolgt ist. *Bouillaud* liess nämlich Strychnin auf einen Nerven unmittelbar einwirken und sah keine allgemeinen Erscheinungen eintreten. Die Resorption des Strychnins ist auf indirectem Wege erwiesen, wie später erörtert werden soll; es ist aber weder im Blute noch im Harne wiedergefunden worden. Nach dem Übergange in das Blut verändert es dieses nicht, gelangt aber mit ihm zum Rückenmarke, dessen Thätigkeit dann in eigenthümlicher Weise, wie sogleich angegeben werden soll, gesteigert und gestört wird.

Das Strychnin und die Brechnuss haben einen intensiv bitteren Geschmack, befördern in sehr kleinen, wiederholten Gaben (*Strychnini nitrici* gr. $\frac{1}{16}$ 3 Male täglich) nach einigen Tagen den Appetit und die Verdauung in geringem Grade. Die Stuhlausleerungen werden öfters befördert, besonders wenn Trägheit der Darmbewegung vorhanden ist, während bestimmte Arten der Diarrhöe gestopft werden. Der Drang zum Harnen wird ver-

mehrt und in manchen Fällen von Unvermögen, den Urin zu halten, wird dieses Mittel mit Erfolg gegeben. Eine andere Wirkung beobachtet man zu Anfang nicht.

Giebt man eine etwas grössere Gabe (*Strychnini nitrici* gr. $\frac{1}{8}$ 3 Male täglich und allmälig steigend), so tritt als Haupterscheinung früher oder später eine Veränderung in der Rückenmarksfunction auf. Die Muskeln werden anfangs krampfhaft zusammengezogen; meistens wird dies zuerst in den Brustmuskeln wahrgenommen, indem der Kranke eine Beengung auf der Brust fühlt, aber auch in den Muskeln des Nackens, der steif ist, und der Extremitäten, wodurch das Stehen und Gehen erschwert wird. Die Contractionen der Muskeln sind nicht gleichmässig, sondern lassen nach und kehren stärker wieder, und wenn die Wirkung steigt, so ruft die äussere Berührung der Haut, Kälte, ein tiefes Einathmen oder eine Bewegung überhaupt einen Anfall convulsivischer Bewegungen hervor. Die Reflexthätigkeit ist gesteigert. Ist die Wirkung noch stärker, so erfolgen Zuckungen auch ohne äussere Veranlassung, die in langen Zwischenräumen paroxysmenweise wiederkehren, und es stellt sich das Gefühl von Ameisenkriechen, manchmal auch Schmerzgefühl in den Gliedmassen ein. Bei Gelähmten treten diese Wirkungen zuerst in den gelähmten, später in den gesunden Theilen auf. Durch Betheiligung der Muskeln des Schlundes und der Speiseröhre wird das Schlucken erschwert. *Trousseau* nnd *Pidoux* beobachteten auch Erectionen des Gliedes und bei Frauen vermehrten Geschlechtstrieb. Die Herzcontractionen und der Puls bleiben oft normal, in anderen Fällen ist die Blutbewegung in der Zeit zwischen den Anfällen beschleunigt. Die Intelligenz wird gar nicht gestört, zuweilen findet man die Sinnesorgane ergriffen, indem Ohrensausen und Funkensehen entstehen. — *Trousseau* und *Pidoux* beobachteten den Eintritt dieser Symptome nach einer Stunde bei Kranken, welche zum ersten Male eine grössere Gabe der Brechnuss nahmen, und eine Dauer derselben von 2—4 Stunden, je nach der Gabe, in anderen Fällen dagegen den Eintritt manchmal 10 Minuten nach der letzten Gabe und eine Dauer von 2 bis 8 selbst 14 Tagen, wenn das Mittel schon mehrere Tage gebraucht war.

Vergiftungen durch Strychnin und die Brechnuss sind mehrmals beobachtet und erzeugen den *Tetanus toxicus* mit einer

im höchsten Grade gesteigerten Reflexthätigkeit. Der folgende von *Blumhardt* (*Med. Corr.-Blatt des würtemb. Vereins* 1837, 1.) sorgfältig beschriebene Fall einer Vergiftung mit Strychnin giebt ein vollständiges Bild der Wirkung einer tödtlichen Gabe. Ein kräftiger junger Mensch von 17 Jahren nahm 2 Scrupel reines Strychnin in einem Glase Wasser. Bald darauf entstand eine entsetzliche Angst und Unruhe, und nach einer Viertelstunde fand ihn der Arzt mit blassem und verstörtem Antlitz, steif und regungslos in der Rückenlage mit etwas nach hinten gezogenem Kopfe auf dem Bette, die oberen Gliedmassen aber noch frei beweglich, das Bewusstsein ungestört, die Sprache nur zuweilen durch eine vorübergehende Spannung im Unterkiefer etwas beschränkt. Es folgte Krampf der Respirationsmuskeln, wodurch das Athmen mühsam, ungleich und aussetzend wurde, und dieser sowie der Trismus wiederholten sich in Anfällen, die einige Minuten anhielten, während welcher der Puls frequent, klein und unterdrückt war. Dann fuhr der Kranke heftig zusammen, wurde seiner ganzen Länge nach steif und starr einige Zoll hoch vom Lager in die Höhe geschleudert und schien dem Ersticken nahe, der Trismus erreichte den höchsten Grad, ohne dass die Gesichtsmuskeln verzogen wurden, das Athmen wurde immer beschwerlicher und hörte für eine kurze Zeit ganz auf, der Herz- und Pulsschlag wurden unregelmässig, undeutlich, zuletzt nicht mehr fühlbar, die bisher bleiche Haut bläulich, der Hals angeschwollen und die Jugularvenen mit Blut überfüllt, das Gesicht aufgetrieben, dunkel-violett, die Lippen blau, die Augen starr, die Pupille erweitert, bei gänzlicher Bewusstlosigkeit und in suffocatorischem Zustande lag der Körper im tonischen Krampfe ohne die geringste Bewegung. Der Krampf liess mit einem Male nach, eine langsame und tiefe Inspiration erfolgte, Herz- und Pulsschlag wurden wieder fühlbar, das Bewusstsein und die Fähigkeit zu sehen, zu sprechen und zu schlucken kehrten wieder, das Athmen blieb aber beschwerlich und langsam, und die Muskeln des Nackens, des Rückgrats und der unteren Extremitäten blieben noch contrahirt. Nach einer Viertelstunde kehrte ein ähnlicher, wo möglich noch stärkerer Krampfanfall wieder und endete wiederum mit einem Nachlassen und mit Rückkehr des Bewusstseins. Nach einem dritten Anfalle vermochte der Kranke nur in einzelnen unverständlichen Worten zu antworten, und im vierten An-

falle endete die Asphyxie mit dem Tode, $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Vergiftung. — Zwanzig Stunden nach dem Tode fand man bei der Leichenöffnung den Körper steif und starr, fast ohne Spuren von Fäulniss, die äussere Haut wie in den letzten Augenblicken des Lebens durch Anhäufung des venösen Blutes dunkelblau gefärbt, die Muskeln stark gespannt, bräunlich roth Bei Eröffnung der Rückenmarkshöhle flossen etwa 2 Pfund dickflüssiges, nicht geronnenes dunkelschwarzes theerartiges Blut aus, die *Plexus venosi spinales*, besonders der *Pl. posterior*, zwischen dem 4ten Hals- und 4ten Brustwirbel und vom 10ten Brust- bis zum 4ten Lendenwirbel, strotzten von dunklem Blute. Die Gefässhaut des Rückenmarks war mit Blut überfüllt und nach ihrer Durchschneidung zeigte sich ein seröses Exsudat, das am Halstheile am beträchlichsten war. Das Rückenmark selbst war im oberen Theile weich, stellenweise breiig, nach unten hin härter. Bei Eröffnung der Schädelhöhle fand man die Kopfschwarte und das Zellgewebe unter der *Galea aponeurotica* stark mit Blut überfüllt, die Blutadern der harten Hirnhaut, die Gefässhaut, die *Plexus choroidei* der Gehirnhöhlen und die Gehirnmasse von dunklem Blute strotzend, so dass die Rindensubstanz ein blaues Ansehen hatte. Im Gegensatz hierzu fand man die Lungen und das Herz blutleer und selbst die Hohlvenen blutarm. Der Schlund zeigte keine Spur von Reizung oder Entzündung, die Blutgefässe des Magens enthielten ziemlich viel Blut, die Schleimhaut desselben war stark geröthet, aber nicht entzündet, die Leber war geschwollen und blutreich. Das Blut war dickflüssig, dunkelschwarz, theerartig und schied weder Serum noch Faserstoff aus. — *Ollier* (*Arch. gén. de Méd. Tome* 8. *No.* 17.) beschreibt einen Fall, in welchem 3—4 Drachmen gepulverter Krähenaugen in einer Stunde den Tod unter ganz ähnlichen Symptomen hervorbrachten.

Cloquet (*Traité de Toxicologie par Orfila, Tome II. pag.* 466.) berichtet über eine Vergiftung, welche einen langsamern Verlauf hatte. Auf den Genuss einer bedeutenden Menge Krähenaugenpulver, welches den Speisen zugesezt war, stellten sich bei einen starken 45jährigen Manne sehr rasch heftige Krämpfe ein. Nach einer Stunde waren die Züge sehr entstellt und eine allgemeine Mattigkeit eingetreten; es traten von Zeit zu Zeit Krämpfe auf, welche 1—2 Minuten dauerten, indem alle Muskeln steif

wurden, der Rumpf und die Glieder sich ausstreckten und Trismus sich einstellte. Später waren Gesicht und Gehör ungemein empfindlich, und das leiseste Geräusch, sowie die leiseste Berührung erregten Krämpfe. Während der Convulsionen war der Puls häufig und der Kranke in Schweiss gebadet. Nach 10 Stunden waren die Anfälle weniger häufig, kürzer und schwächer, aber noch leicht hervorzurufen, der Puls ruhig, dabei ein Gefühl von Zerschlagensein des ganzen Körpers und Mattigkeit. Nach Anwendung von Opium schien Alles beruhigt, nur das Gefühl von allgemeiner Schwäche und von Schmerzen, welche sich später auf den Magen beschränkten, war vorhanden. Am dritten Tage Morgens waren der Puls klein, kaum fühlbar, die Haut trocken und heiss, die Zunge roth, der Schmerz im Magen heftig, allgemeine Niedergeschlagenheit bei freien Verstandeskräften, die Schwäche gross, die Züge entstellt, die Augen starr. Der Tod erfolgte einige Stunden später. — Bei der Section fand man 48 Stunden nach dem Tode die Glieder steif, die Haut bläulich gefärbt, einen Erguss von Serum in die Gehirnhöhlen (eine Unze) und in den Rückenmarkskanal, aber keine Veränderung in der Gehirnsubstanz, die Lungen blutreich, das Herz normal. Die innere Magenfläche war stellenweise dunkelroth, im Magen eine schleimige blutige Flüssigkeit, der Zwölffingerdarm entzündet, die Mitte des Dünndarms geschwürig und verengt, die schwach entzündete Blase enthielt etwa $\frac{1}{2}$ Unze einer eiterartigen Flüssigkeit, ein Befund, welcher auf eine früher vorhandene Krankheit hindeutet.

Bei der Behandlung dieser Vergiftung ist möglichst schnell Erbrechen zu erregen oder auch die Magenpumpe in Anwendung zu bringen, wenn der Verdacht da ist, dass noch etwas vom Gifte im Magen sein könnte. Gegengifte, welche das Strychnin unschädlich machen, kennt man nicht, man hat die Gerbsäure vorgeschlagen, weil sie mit dem Alkaloide eine unlösliche Verbindung eingeht; ebenso Chlor, Jod und Brom, welche mit Strychnin Verbindungen bilden, die nach *Donné* zu $2\frac{1}{2}$ Gran bei Hunden ohne Wirkung bleiben. Bei eingetretenen Krämpfen ist Opium oder Morphium von Nutzen. Nach Versuchen an Thieren (*Poljuta* und A.) scheinen die Tracheotomie und das Einathmen von Chloroformdämpfen nützlich zu sein. *Maunson* beobachtete eine Vergiftung durch 2 Gran Strychnin, in welcher Chloroform die heftigsten Krämpfe beseitigte und Heilung herbeiführte. *Harley*

(*Lancet* 1856 Juni) konnte bei Hunden durch die Tracheotomie den Tod nicht verhindern, beobachtete dagegen in Versuchen an Fröschen, dass Woorara einen sehr günstigen Einfluss ausübe, sowohl in Bezug auf Beseitigung der Krämpfe, als auf Verhütung der tödtlichen Wirkung.

Der Leichenbefund hat über die Wirkungsweise des Strychnins und der Brechnuss nur geringen Aufschluss gegeben, indem man bisher nur sehr wenige beständige Veränderungen nachgewiesen hat. Das Blut ist sehr dunkel, fast schwarz, meistens dünnflüssig, zuweilen dickflüssig, theerartig und scheidet das Serum nicht aus. Diese Blutveränderung ist nicht direct durch das resorbirte Strychnin hervorgebracht, sie ist nicht die Ursache der Krämpfe, wie durch die Versuche von *Stilling* sicher nachgewiesen ist, sondern die Folge derselben. Die Leichen sind oft unmittelbar nach dem Tode steif, wie in der Todtenstarre, in andern Fällen erschlafft. Die Lungen, das Herz und selbst die grossen Gefässe will man blutleer gefunden haben, gewöhnlich sind sie mit dunklem Blute überfüllt. Der Magen und die Gedärme sind zuweilen, z. B. in den Vergiftungen mit Strychnin, normal, in andern Fällen, besonders in Folge der Brechnuss und bei spät erfolgtem Tode, geröthet, wohl auch entzündet. Am beständigsten sind die Veränderungen im Gehirn und Rückenmark und in deren Häuten. Letztere sind meistens mit dunklem Blute überfüllt. Häufig findet man seröses Exsudat in den Gehirnventrikeln und in der Rückenmarkhöhle, auch wohl Bluterguss, zuweilen Gehirn und Rückenmark sehr blutreich, und letzteres stellenweise erweicht, selbst breiig. Dieser ganze anatomische Befund scheint nur die Folge des *Tetanus toxicus* zu sein und ist daher auch verschieden nach der Heftigkeit und Dauer der Krämpfe.

Der Tod tritt in Folge eines asphyctischen Krampfanfalls ein, wie in dem von *Blumhardt* beschriebenen Falle, oder auch, wenn er spät erfolgt, unter den Symptomen der Erschöpfung. *Harley* (*l. c.*) hat durch Versuche an Hunden (durch Tracheotomie u. s. w.) zu widerlegen gesucht, dass der Tod durch Asphyxie einträte und leitet denselben von einer Veränderung des Blutes ab. Als er nämlich Blut mit Strychnin oder Brucin versetzte, verlor es zum Theil die Eigenschaft, Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen und Kohlensäure auszuscheiden. *Harley* leitet auch die Krämpfe von dieser Blutveränderung ab, eine Ansicht,

welche aber durch die später anzuführenden Versuche von *Stilling* u. A. vollständig widerlegt wird.

Über die Grösse der tödtlichen Gabe ist zu bemerken, dass zuweilen ungewöhnlich kleine Gaben hinreichen, das Leben zu vernichten. *Cooper* (*Elements of Materia medica by Pereira I.* 1497.) beobachtete einen Fall, in welchem ein halber Gran Strychnin dreimal täglich gegeben, den Tod zur Folge hatte, wobei indess zu berücksichtigen ist, dass die Gabe bereits längere Zeit ohne sichtbare Wirkung gebraucht war, so dass hier eine sogenannte cumulative Wirkung vorliegen könnte. *Richter* (*Med. Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen* 1834. No. 36.) beschreibt einen Fall von heftigen Krämpfen, welche auf 1½ Gran salpetersaures Strychnin, das endermatisch angewendet worden war, entstanden In andern Fällen hat man selbst 1½ Gran Strychnin ohne nachtheilige Wirkungen gegeben. Vom *Extractum Nucis vomicae spirituosum* wird auch behauptet, dass es zu gr. iij den Tod herbeigeführt habe, und ebenso vom Pulver der Brechnuss zu gr. xv. *Baker* (*Transact. of the Calcutta Med. and Phys. Soc. I.* 138.) führt an, dass die Eingeborenen von Hindostan die Brechnuss in steigender Gabe Monate lang ohne Nachtheil geniessen, mit dem achten Theile einer Nuss Morgens und Abends anfangen und allmälig bis zu einer ganzen Nuss (etwa 20 Gran) steigen, und dass dieses Mittel unmittelbar vor oder nach der Mahlzeit genossen keine üblen Folgen, sonst aber leicht Krämpfe erzeuge. *Baker* schliesst aus diesen Beobachtungen, dass man durch Gewöhnung grosse Gaben von Brechnuss ertragen könne, ähnlich wie dies beim Opium der Fall ist.

Das Strychnin und die Brechnuss bringen bei Thieren dieselben Erscheinungen hervor wie beim Menschen, wie zahlreiche Versuche an Hunden, Kaninchen, Fröschen u. s. w. beweisen. Man kann sich ein gutes Bild von der Wirkung einer tödtlichen Gabe verschaffen, wenn man einem Kaninchen einen halben Gran salpetersaures Strychnin in das Maul streicht. Das Gift wird hinuntergeschluckt und fängt nach einigen Minuten an zu wirken.

Die Versuche an Thieren und Beobachtungen an Menschen haben folgende wichtigen Aufschlüsse über die Wirkungsweise dieses Giftes gegeben:

Strychnin wirkt direct auf das Rückenmark und erzeugt von da aus den Tetanus. *Stilling* (*Untersuchungen*

über die Function des Rückenmarks und der Nerven. Leipzig 1842. *Seite* 40.) nahm bei einem Frosche sämmtliche Eingeweide aus der Brust und Bauchhöhle und legte das Rückenmark vom Rücken her bloss. Als darauf einige Tropfen einer Auflösung von essigsaurem Strychnin auf das Rückenmark gebracht worden waren, entstand ein Anfall von Tetanus. Frösche eignen sich für diesen Versuch, weil das Nervensystem noch etwa eine halbe Stunde seine Thätigkeit behält, wenn alle Eingeweide herausgenommen sind, so dass man die Thiere ihre gewöhnlichen Bewegungen machen sieht. Ich habe diesen wichtigen Versuch mehrere Male wiederholt, das salpetersaure Strychnin auf verschiedene Stellen des Rückenmarks (oben und unten) einwirken lassen und dann nach etwa 5 Minuten den ersten Anfall von Tetanus eintreten sehen. Die Reizbarkeit ist dabei so erhöht, dass eine leichte Berührung der Haut einen Anfall von Tetanus von Neuem hervorruft. *Stannius* (*Müller's Archiv für Physiologie* 1837. S. 222.) bewies die directe Wirkung des Strychnins auf das Rückenmark durch den nachstehenden Versuch. Wird einem Frosche das Rückenmark oberhalb der Insertion der zu den hintern Gliedmassen gehenden Nerven durchschnitten, und der hintere Theil von allen Gefässen losgetrennt, so wirkt Strychninlösung, unter die Haut gebracht, nur auf die vordere, nicht auf die hintere Körperhälfte.

Während die Symptome der Strychninwirkung, welche vom Rückenmark ausgehen, eintreten, bleibt das Bewusstsein ungetrübt, man findet jedoch in einzelnen Fällen eine Störung des Gesichts und des Gehörs, zuweilen eine erhöhte Empfindlichkeit dieser Sinne, wie in dem oben angeführten Falle (Seite 332.). *Fröhlich* und *Lichtenfels* (*Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien* 1851. Seite 329) beobachteten an sich selbst eine gesteigerte Thätigkeit des *N. olfactorius*. Auf 1 und 2 Centigrammes Strychnin, welche innerlich genommen waren, wurde der Geruchssinn ausserordentlich geschärft; die Geruchsempfindungen wurden deutlicher und präciser aufgefasst und machten einen angenehmen Eindruck, indem selbst Stoffe, welche im normalen Zustande widerwärtig sind, wie *Asa foetida*, nicht unangenehm waren. Auf 1 Centigramme Strychnin mit 1 Gramme Zucker, welche als Schnupfpulver in die Nase eingeführt und 20 Minuten darin zurückgehalten wurden, entstand eine stark vermehrte Ab-

sonderung, nach einer Viertelstunde eine auffallende Verschärfung des Geruchs, und noch 50 Minuten später konnten Riechstoffe in so bedeutender Verdünnung, dass dieselben im normalen Zustande nie wahrgenommen wurden, erkannt werden. 8 Tage hindurch blieb das Geruchsvermögen geschärft. In Folge der Asphyxie tritt Bewusstlosigkeit und Unthätigkeit der Sinne ein. Die Unabhängigkeit der Strychninwirkung vom Gehirne haben *Baker* und *Stannius* (*l. c.*) bewiesen. Wird einem Frosche das Rückenmark dicht unterhalb des Gehirns durchschnitten, das Gehirn vollständig zerstört, und nun das Gift unter die Haut gebracht, so erfolgt der Tetanus von selbst, oder bei Berührung einer Stelle des Körpers, soweit dieser von den Rückenmarksnerven versorgt wird. *Emmert* (*Hufeland's Journal* 1815.) zeigte schon früher ein gleiches Verhalten der falschen Angusturarinde (Brucin) in ähnlichen Versuchen, und *Magendie* und *Delille* (*Mém. lu à l'Institut* 1809.) stellten Versuche mit *Upas tieuté* (Strychnin) an, welche zu demselben Resultate führten. Man hat behauptet, dass dieses Gift vorzugsweise auf das kleine Gehirn oder auch auf das verlängerte Mark (*Schiff*) einwirke; aus den obigen mit Fröschen angestellten Versuchen geht jedoch hervor, dass das Strychnin, auf irgend eine Stelle des Rückenmarks gebracht, den Tetanus hervorbringt.

Der Zustand des Rückenmarks, welcher durch Strychnin hervorgerufen wird, wird am besten als gesteigerte Reflexthätigkeit bezeichnet. Die Reizung irgend eines sensibeln Nerven dieses Centralorgans erzeugt Reflexbewegungen in ganz ungewöhnlichem Grade, auf welche eine um so grössere Schwäche folgt, je stärker die Krämpfe waren. Man sieht dies bei Menschen in Folge grösserer Gaben, und kann es leicht an Thieren, an Kaninchen, Fröschen u. s. w. zeigen, welche bei eingetretener Strychninwirkung in Folge einer sanften Berührung, einer leisen Erschütterung des Tisches vom Krampf befallen werden. Welche Veränderung dabei im Rückenmark vorgeht, und wovon also die gesteigerte Reflexthätigkeit abhängt, ist vollständig unbekannt. Die anatomischen Veränderungen, welche man in den Leichen gefunden hat, geben gar keinen Aufschluss und scheinen fast allein die Folge der Krämpfe und der Asphyxie zu sein. Man erkennt dies schon daran, dass die Strychninwirkung eintritt, wenn man das Gift bei Fröschen wie in dem Versuche von *Stilling* anwendet,

in welchem das Rückenmark keine sichtbaren Veränderungen erleidet und von Hyperaemie u. s. w. nicht die Rede sein kann.

Die Strychninwirkung auf das Rückenmark zeigt sich bei Gelähmten früher in den gelähmten, als in den gesunden Theilen, indem in jenen die Zuckungen zuerst auftreten. *Ségalas* erklärt diese Erscheinung aus dem aufgehobenen oder verminderten Einfluss des Gehirns auf den gelähmten Theil, welcher von dem Gifte deshalb leichter ergriffen werden könne. *Marshal Hall* führt an, dass obige Beobachtungen sich nur auf Lähmungen bezögen, die vom Gehirne ausgehen, bei denen die Irritabilität der Muskeln verstärkt sein soll, nicht auf solche, die von Krankheiten des Rückenmarks bedingt werden, und gründete darauf eine Erklärung dieser Erscheinung. *Pereira* u. A. bewiesen aber, dass die Irritabilität der Muskeln bei Lähmungen vom Gehirn nicht immer gesteigert ist, und man findet, dass auch bei Lähmungen vom Rückenmark aus die gelähmten Theile zuerst vom Strychnin afficirt werden.

Die vom Rückenmark getrennten motorischen Nerven werden vom Strychnin nicht ergriffen. *Stannius* (*l. c.*) durchschnitt bei einem Frosche die den Hintergliedern entsprechenden Rückenmarkswurzeln sowie das Rückenmark selbst oberhalb der genannten Nerven, und beobachtete dann die Vergiftungserscheinungen bloss in der vordern Körperhälfte. Wird einem durch Strychnin tetanisirten Frosche der Hauptnerv eines Gliedes durchschnitten, so hört in diesem Gliede der Tetanus auf.

Die mit dem Rückenmark in Verbindung stehenden motorischen Nerven werden aber durch Strychnin allmälig gelähmt. *Matteucci* (*Traité des phénomènes electro-physiologiques des animaux pag.* 242.) fand die Nerven bei Fröschen in dem letzten Zeitraum der Vergiftung durch den electrischen Strom gar nicht oder sehr wenig erregbar, während die Muskeln selbst noch erregbar waren. *Kölliker* (*Virchow's Archiv* u. s. w. 1856. Seite 239.) fand bei Fröschen, denen ein *Nervus ischiadicus* durchschnitten war, und die darauf durch Strychnin erschöpft oder getödtet waren, den durchschnittenen *N. ischiadicus* vollkommen reizbar, den andern *N. ischiadicus* aber und die Armnerven gar nicht oder schwach reizbar. *Kölliker* vergleicht diese Lähmung durch übermässige Leistung mit der durch übermässige electrische Erregung.

Wirkt das Strychnin gewiss vorzugsweise auf das Rückenmark, so scheint es doch nicht ohne allen Einfluss auf die motorischen Nerven zu sein. *Müller* (*Physiol.* Seite 612.) durchschnitt alle Gefässe und Muskeln eines Oberschenkels bei einem Frosche, präparirte sie ab, liess aber den Nerven unversehrt. Auf Vergiftung mit Strychnin zuckte der ganze Frosch, als die Zuckungen aber in den übrigen Muskeln aufgehört hatten, traten sie noch in den Wadenmuskeln des abpräparirten Beins ein, sobald der Frosch an irgend einer Stelle berührt wurde, so dass also das Bein, welches kein Blut und mithin kein Strychnin erhalten hatte, seine Reizbarkeit länger als das andere Bein, dessen Nerven und Muskeln mit dem Gifte in Berührung gekommen waren, bewahrt hatte.

Das Strychnin wirkt auch nicht auf die sensiblen Nerven. Das beweist der obige Versuch von *Stannius*. Auch *Brown-Sequard* durchschnitt das Rückenmark am Ursprung der Armnerven, trennte die Arterien, welche das Blut von der Aorta zum Rückenmark führen, und vergiftete dann den Frosch. Es erfolgten keine Vergiftungserscheinungen im hintern Theile. *Kölliker* zeigte in seinem oben angegebenen Versuche, dass von den Armen aus, obschon deren motorische Nerven gelähmt waren, noch Reflexe in dem einen Beine erzielt werden konnten. Bei örtlicher Anwendung des Strychnins jedoch auf eine Wunde oder auf eine Schleimhaut (der Nase u. s. w.) entsteht Brennen, Schmerz und Entzündung.

Der Reflextetanus bleibt in den betreffenden Theilen aus, wenn man, wie oben angegeben ist, bei einem Frosche die hinteren Rückenmarkswurzeln vor der Vergiftung durchschneidet, und hört auf, wenn dies nach der Vergiftung geschieht. Zieht man ferner einem Frosche die Haut ab, so bringen Reizungen der enthäuteten Körperfläche keine Reflexe hervor (*Arnold*). Der von selbst eintretende Tetanus aber bleibt noch und hört erst nach Entfernung des Gehirns auf. Auch electrische Reizung der Schnittfläche des Rückenmarks macht in diesem Falle Tetanus. *Kölliker* unterscheidet daher einen Tetanus, der durch Erregung der sensiblen Nerven entsteht, und einen anderen vom Gehirn und Rückenmark ausgehenden.

Die willkürlichen Muskeln bleiben nach dem Tode durch Strychnin meistens noch erregbar, aber sie sind es weniger als

sonst, und zeigen unmittelbar nach dem Tetanus auf der Schnittfläche eine saure Reaction; die Todtenstarre tritt früher ein. Bei einem Frosche, dem der eine *N. ischiadicus* durchschnitten war, und welcher dann durch Strychnin getödtet wurde, waren die Muskeln des Schenkels, der an dem Tetanus nicht Theil genommen hatte, viel reizbarer und blieben es länger als die Muskeln des anderen Schenkels (*Kölliker l. c.*). Wenn man die eine hintere Extremität eines Frosches in ein Gefäss, welches eine Lösung von essigsaurem Strychnin enthält, die andere Extremität in ein Gefäss mit Wasser eingetaucht erhält, so behält die letztere ihre Erregbarkeit durch Electricität noch lange, wenn die erstere sich auf diesen Reiz bereits nicht mehr zusammenzieht (*Harley l. c.*).

Das Strychnin wird, mag es innerlich oder äusserlich angewendet sein, leicht resorbirt, gelangt nun mit dem Blute zum Rückenmark und bringt von da aus die Hauptsymptome hervor. Die Resorption ist zwar nicht auf chemischem Wege nachgewiesen, indem man es weder im Blute noch im Harne wiederfand, wohl aber auf indirecte Weise. Der obige Versuch von *Stilling* ist für sich ein sicherer Beweis für die Resorption, ausserdem aber sprechen auch die nachstehenden Beobachtungen dafür. Wenn man Strychnin nach der endermatischen Methode anwendet, so erfolgen dessen Wirkungen nur in dem Maasse, als es in der Wunde verschwindet. Bei innerer und äusserer Anwendung ferner erfolgt die Wirkung erst nach einiger Zeit, sie ist daher nicht eine sympathische. Legt man endlich bei einem Frosche einen Nerven bloss und lässt auf diesen eine Auflösung von salpetersaurem Strychnin einwirken, so erfolgen keine allgemeine Erscheinungen. Hierher gehören auch die Versuche von *Magendie* und *Delille* (*l. c.*) mit *Upas tieuté* (Strychnin). Bei einem Hunde wurde der eine Schenkel in der Art amputirt, dass dessen Verbindung mit dem übrigen Körper nur durch die Vene und die Arterie fortbestand, und dann am Knöchel das Gift eingeführt. Nach 10 Minuten stellte sich der Starrkrampf ein. Dasselbe Resultat gab ein ähnlicher Versuch mit einer Darmschlinge.

Die Resorption des Strychnins erfolgt durch die Venen, nicht durch die Lymphgefässe. Wird die Jugularvene von dem umgebenden Gewebe getrennt und entfernt gehalten, so entsteht wenige Minuten, nachdem einige Tropfen einer Strychninlösung

auf dieselbe getröpfelt sind, Tetanus, der nach Unterbindung des Gefässes aufhört (*Magendie*). Werden dagegen die lymphatischen Gefässe durchschnitten (*Magendie*), oder der *Ductus thoracicus* unterbunden (*Brodie*), und dann Strychnin in den Magen gebracht, so erfolgt die Vergiftung rasch, werden aber umgekehrt die Blutgefässe unterbunden und die lymphatischen Gefässe frei gelassen, so erfolgt sie nach *Ségalas* nicht innerhalb einer Stunde.

Der Einfluss des Strychnins auf das Herz ist noch unvollständig bekannt. *Ségalas* will bei Versuchen an Thieren gefunden haben, dass das Herz unmittelbar nach dem Tode keine Reizbarkeit mehr zeige: ich habe dagegen bei Kaninchen, welche durch Strychnin getödtet waren, gesehen, dass das Herz öfters lange, zuweilen $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde, pulsirte. *Blake* (*Edinb. Med. and Surgical-Journal*, *II.* 338.) fand keine directe Wirkung des Strychnins auf das Herz, als er es in die Jugularvene einspritzte. Dagegen beobachteten *Ludwig* und *Hoffa*, dass bei directer Einwirkung des Strychnins auf die innere Fläche des Herzens dessen Contractionen zu Anfang beschleunigt werden, bald aber gänzlich aufhören. Nach Anwendung kleiner und mässig grosser Gaben hat man bei Menschen eine wesentliche Veränderung im Herzschlage selten beobachtet. Tritt aber bei grossen Gaben der Krampf mit Asphyxie auf, so fühlt man den Herz- und Pulsschlag, die zuvor frequenter geworden waren, kaum mehr, und endet eine Vergiftung in einem solchen Anfalle, so findet man zuweilen (*Blumhardt*) das Herz blutleer, gewöhnlich aber ist es mit Blut überfüllt. Nach einem Anfalle von Tetanus ist der Herzschlag häufig und schwach.

Das Athmen wird durch Strychnin behindert, sobald die Spannung der Muskeln vom Rückenmark aus erfolgt. *Wepfer* fand auch das Zwerchfell krampfhaft zusammengezogen. Man findet daher zuerst eine Spannung auf der Brust, im höheren Grade der Wirkung Athmungsnoth mit Krampf der Glottis, welche in heftigen Krampfanfällen in Erstickung übergehen kann. Erfolgte der Tod in einem asphyctischen Krampfanfalle, so hat man die Lungen mit Blut überfüllt, in anderen Fällen (*Blumhardt*) blutleer gefunden.

Auf den Darmkanal wirkt Strychnin in der Art, dass kleine Gaben den Appetit und die Verdauung etwas befördern und auch

die Darmausleerungen vermehren; letzteres sieht man am deutlichsten bei Trägheit des Darms in Folge von unvollkommnen Lähmungen des Rückenmarks. Auf grössere Gaben erfolgt Magenschmerz und zuweilen Erbrechen; auch fanden *Trousseau* und *Pidoux* (*Journ. de conn. méd. chir. III.* 444.), dass der Schlund und die Speiseröhre krampfhaft ergriffen wurden, wenn allgemeine Krämpfe sich einstellten, so dass das Schlucken oft ziemlich schwer hielt. Bei Vergiftungen findet man den Magen und Dünndarm meistens mehr oder weniger geröthet, auch entzündet, besonders wenn der Tod erst spät erfolgt, in welchen Fällen die Symptome der Entzündung auch während des Lebens nicht fehlen. Bei Versuchen an Kaninchen fand ich unmittelbar nach dem Tode die peristaltische Bewegung leicht und noch für lange Zeit erregbar, während die willkürlich beweglichen Muskeln der Extremitäten selbst auf starke mechanische Reizung meistens nur wenig zuckten.

Trousseau und *Pidoux* führen als Wirkung der Krähenaugen auf die Geschlechtsorgane an, dass bei Frauen der Geschlechtstrieb sich steigerte, und dass bei Männern, die seit langer Zeit etwas von ihrem männlichen Vermögen verloren hatten, die Erectionen zuweilen lästig wurden.

Auf die Harnwerkzeuge wirkt Strychnin in der Art, dass das Urinlassen häufiger und kräftiger von statten geht, wie man dies am deutlichsten bei Schwäche der Blase (des *Detrusor urinae*) sieht. Über eine Vermehrung des Harns, welche man ebenfalls beobachtet haben will, liegen nicht hinreichend genaue Beobachtungen vor.

Therapeutische Wirkung des Strychnins und der Krähenaugen. Man wendet diese Mittel in folgenden Krankheiten an:

Bei Lähmung der motorischen und sensibeln Nerven. Insofern es noch nicht bekannt ist, welche Veränderung das Strychnin im Rückenmark hervorbringt, so lässt sich theoretisch nicht bestimmen, unter welchen Umständen es anwendbar ist. Will man aus den Ergebnissen der bisherigen physiologischen Versuche einen Schluss ziehen, so ist vom Strychnin nur dann ein günstiger Erfolg zu erwarten, wenn die Lähmung von dem Theile des Rückenmarks ausgeht, in dem die Reflexthätigkeit ihren Sitz hat. Damit aber stimmt die Empirie nicht immer überein.

Betrachtet man zunächst die Grundkrankheiten und die ver-

anlassenden Ursachen der Lähmung der motorischen Nerven, so lehrt die Erfahrung, dass bei mehreren Arten derselben Strychnin nicht nützt, unter Umständen aber schadet. Entsteht durch Entzündung ein Exsudat und dadurch Lähmung, so bleibt dieses Mittel nicht allein erfolglos, indem es weder die Entzündung noch das Exsudat beseitigt, sondern schadet, indem es heftige Schmerzen und Contractionen der Muskeln erzeugt. Ebenso wenig kann eine günstige Wirkung eintreten, wenn eine Erweichung, eine Tuberkelablagerung oder eine andere Structurveränderung des Gehirns oder Rückenmarks, Exostosen und Caries der Knochen, Krankheiten der Häute der Nervencentra u. s. w. die Ursache der Lähmung sind. Entsteht die Lähmung in Folge von Schlagfluss, von Bluterguss in die Masse der Nervencentra, in deren Höhlen oder an deren äusserer Oberfläche, so darf man Strychnin nur unter bestimmten Umständen und nur mit der grössten Vorsicht anwenden. So lange das ergossene Blut noch nicht resorbirt ist, mithin in den ersten Wochen, kann dieses Mittel nichts nützen, weil es die eben genannte Ursache der Lähmung nicht zu heben vermag, wohl aber schaden, indem es eine neue Reizung im Centralorgane hervorruft. Wenn man aber der Zeit nach annehmen kann, dass die Resorption erfolgt, und die gebildete Extravasathöhle vernarbt sei, so ist man berechtigt, das Strychnin versuchsweise in Gebrauch zu ziehen, da die bisherigen Beobachtungen manche günstige Resultate geliefert haben. Um sicher zu gehen, beginnt man diese Kur erst 4—6 Monate nach dem Schlaganfalle, weil eine frühere Anwendung des Strychnins in einzelnen Fällen nachtheilige Wirkungen gebracht hat. Man darf hierbei aber nicht übersehen, dass manche langsam eingetretene Heilung nicht diesem Mittel zugeschrieben werden muss, sondern auch ohne dasselbe erfolgt sein würde. Auch ist man nicht im Stande, eine genügende Erklärung des therapeutischen Erfolgs zu geben. Hängt nämlich die Lähmung von einer zurückgebliebenen Structurveränderung ab, so sieht man nicht ein, wie Strychnin diese heben soll, und wäre sie bloss die Folge einer durch Unthätigkeit verminderten Erregbarkeit der Muskeln, so würde diese nicht durch Strychnin, wohl aber durch zweckmässig geleitete Bewegungen oder durch electrische Schläge zu heben sein. Den meisten Erfolg sieht man von dieser Anwendung des Strychnins bei den Lähmungen, welche in Folge von chronischer Bleivergiftung entstehen, und bei solchen

welche man als rheumatische bezeichnet. In beiden Fällen kann man sich die Heilung um so weniger erklären, als man irgend welche anatomische Veränderung nicht hat nachweisen können. Ist endlich in einem Falle von Lähmung keine Ursache aufzufinden, so kann man Strychnin versuchsweise geben, hat aber genau darauf zu achten, welchen Erfolg es habe. Häufig sind Lähmung oder Schwäche der Blase, z. B. Incontinenz des Harns, durch Strychnin beseitigt worden; ebenso hat man gegen Mastdarmvorfall bei Kindern in Folge eines mangelhaften Contractionsvermögens des Schliessmuskels dasselbe öfters mit Erfolg angewendet.

Bei Lähmung der sensibeln Nerven, welche viel weniger erforscht ist als die der motorischen Nerven, ist Strychnin so selten angewendet, dass man dessen Werth in diesen Fällen noch nicht feststellen kann. Entstand dieselbe durch Bleivergiftung (Anaesthesie des Sehnerven, der Haut), so ist der Erfolg einer solchen Behandlung zuweilen ein günstiger gewesen. Es liegen auch Beobachtungen von Heilungen der Amaurosis aus andern Ursachen vor, wenn keine materielle Veränderung im Auge oder im Gehirne nachgewiesen werden konnte, (*Guthrie*, *Liston*, *Short*, *Middlemore*, *Handerson*, *Heatkote*, *Wimmer* u. A.). Man hat in solchen Fällen das Strychnin endermatisch angewendet. Es sind in diesen Krankheiten dieselben Indicationen in Beachtung zu ziehen, wie bei Lähmung der motorischen Nerven.

Bei Neuralgien und Krämpfen sind Strychnin und die Krähenaugen nur selten mit günstigem Erfolge gebraucht worden. Hängen diese Leiden von Structurveränderungen der Centralorgane und der Nerven oder benachbarter Gewebe ab, so können sie durch die genannten Mittel nicht beseitigt werden. Sind Structurveränderungen dagegen nicht zu erkennen, und kann man nichts ermitteln als das Symptom, so hat man es mit einem Zustande der Nerventhätigkeit zu thun, welchen Strychnin schwerlich zu beseitigen im Stande ist, den es wohl eher steigert, als vermindert. Beim Veitstanze, in der Epilepsie, in der Hypochondrie, in der Hysterie, gegen Asthma, bei Cardialgie, bei Pyrosis und verschiedenen andern Neuralgien sollen diese Mittel in einzelnen Fällen genützt haben; man kann sie versuchsweise anwenden.

In chronischen Durchfällen leisten die Brechnuss und deren Präparate sehr oft vortreffliche Dienste; sie vermindern die Häufigkeit und die Dünnflüssigkeit der Ausleerungen, selbst wenn

andere stopfende Mittel vergeblich gegeben worden sind. Wenn in solchen Fällen keine entzündliche Reizung im Darmkanale vorhanden ist, so kann man dieses Mittel sowohl bei Erwachsenen als bei Kindern verordnen, und sieht sehr häufig je nach den Krankheiten, welche den Durchfall bedingen, eine andauernde oder eine vorübergehende Beseitigung des Übels. Über die Art der Heilung lässt sich nichts Sicheres anführen. Ist *Brücke's* Theorie von der Resorption im Darmkanale richtig, so könnte man den Vorgang sich so vorstellen, dass das Strychnin die in der Gefässhaut des Darmkanals liegenden organischen Muskelfasern bethätigt, wenn diese in Folge der einen oder der andern Krankheit geschwächt oder gelähmt sind.

In der Ruhr ist die *Nux vomica* von mehreren Ärzten empfohlen worden, passt aber nicht, so lange die Entzündung besteht. Sie scheint vorzugsweise nur unter bestimmten Umständen eine nachfolgende Diarrhöe zu beseitigen.

Bei chronischer Stuhlverstopfung nützt Strychnin zuweilen, jedoch selten für sich, meistens nur in Verbindung mit *Cathartica acria* z. B. mit Aloë, deren Wirkung dadurch verstärkt wird. Vorzugsweise ist es angezeigt, wenn die Trägheit des Darms mit Schwäche und Lähmung des Rückenmarks zusammenhängt.

Bei torpider Verdauungsschwäche hat man die Brechnuss nach Art der Amara angewendet; diese verdienen indess jedenfalls den Vorzug.

Gegen Impotenz, zur Anregung des Geschlechtstriebes empfahl *Trousseau* die Brechnuss und sah in einigen Fällen andauernden Erfolg, in anderen nur während des Gebrauchs dieses Mittels. Auch *Duclos* rühmt sie gegen Impotenz und Samenergiessungen.

Gegen Lungenemphysem hat man die Brechnuss und das Strychnin angewendet, und zwar in der Idee, die Muskeln der Bronchien zur stärkeren Zusammenziehung anzuregen. Der ungünstige Erfolg, welchen man später beobachtet hat, erklärt sich aus dem Fehlen der Muskeln in den Endbläschen der Bronchien.

Als Febrifuga sind diese Mittel nicht ohne Erfolg gegeben, können aber ganz entbehrt werden, da Chinin und Cinchonin selbst in grossen Gaben keine nachtheiligen Folgen haben und viel sicherer wirken.

Als **Resolvens** wurden die Krähenaugen früher gegen sogenannte Stockungen im Pfortadersysteme und in den Organen des Unterleibes überhaupt gerühmt und sollten in dieser Weise Hypochondrie und Hysterie heilen. Von einer auflösenden Wirkung kann gar nicht die Rede sein, wenn man nicht die Beförderung der Darmausleerungen dahin rechnen will, die sie in Verbindung mit Abführmitteln hervorrufen.

Unter den Präparaten des Strychnins verordnet man am häufigsten *Strychninum nitricum*, seltener *Strychninum purum*, *hydrochloratum*, *sulphuricum* und *aceticum*. Das *Strychninum nitricum* giebt man anfangs zu gr. $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$, zwei Male täglich und steigt allmälig höher, weil die Empfänglichkeit für dieses Mittel individuell so verschieden ist, dass man auf eine einzige Gabe von gr. $\frac{1}{12}$ einen leichten Trismus eintreten sah (*Andral*), in anderen Fällen bis zu gr. ß, i — iß steigen konnte, ehe deutliche Wirkungen erfolgten. Diese grossen Gaben dürfen nur mit der grössten Vorsicht gegeben werden, da cumulative Wirkungen eintreten können; besser vermeidet man sie ganz. Man giebt das salpetersaure Strychnin in Pulvern, in Pillen, in Alkohol oder auch in Wasser gelöst. Wendet man dieses Salz endermatisch an, so streut man gr. $\frac{1}{8}$ bis ß ein. Weniger brauchbar sind Einreibungen mit einer alkoholischen Lösung (gr. j auf *Spiritus Vini* ℥ij) oder mittelst der Salbenform (gr. iii—vj auf ℥j Fett.) — Das Strychnin verdient den Vorzug vor der Brechnuss und deren übrigen Präparaten, weil man die Gabe und mithin die Wirkung genauer bestimmen, und von den übrigen Bestandtheilen der Krähenaugen entweder gleichartige, wenn auch schwächere (*Brucin*), oder gar keine Wirkungen erwarten kann.

Von der *Nux vomica* in Substanz gab man früher gr. i — ij 1 bis 2 Male täglich in Pulvern und Pillen und stieg allmälig bis zu gr. xv *pro die*, jetzt wendet man nur die folgenden Präparate an, bei denen der Grad der Wirkung sicherer ist, und zwar am besten *Extr. Sem. Strychni s. Nucum vomicarum spirituosum* (durch Digeriren der Brechnuss mit *Spiritus Vini rectificatus*, Abdampfen im Wasserbade bis zur Extractconsistenz, Trocknen bei gelinder Wärme und Pulverisiren gewonnen *Ph. Bor. Ed. VII.*), von dem man anfangs gr. ß — ij 2 Male täglich, allmälig grössere Gaben bis zur eintretenden Wirkung in Pillen, Pulvern oder in Alkohol gelöst verordnet. Das *Extractum*

aquosum (durch Ausziehen der Brechnuss mit Wasser bereitet und von Pulverconsistenz *Ph. Bor.*) enthält viel weniger Strychnin, mehr unwirksame in Wasser lösliche Bestandtheile, ist viel schwächer und unsicherer und kann anfangs zu gr. β bis ij 3 bis 4 Male täglich und auch dann noch in allmälig steigender Gabe in Pillen, Pulvern und Mixturen gereicht werden. Von der *Tinctura Seminis Strychni* (*Sem. Strychni* pt v., *Spiritus Vini rectificati* pts. xxiv. *Ph. Bor. Ed. VII.*) kann man gtt. x—xx *pro dosi* verordnen.

Bei Anwendung des Strychnins und der Präparate der Brechnuss verfährt man am besten so, dass man mit kleinen Gaben anfängt und diese allmälig vergrössert, das Mittel aber sofort bei Seite setzt, wenn die ersten Symptome der Wirkung auf das Rückenmark, Beklemmung auf der Brust, ein Spannen der Muskeln oder leichte Zuckungen eintreten.

Von ähnlicher Wirkung sind:

Brucinum s. Caniraminum, Brucin, welches sich in mehreren Species der Gattung Strychnos findet. Dieses Alkaloid krystallisirt (46C 26H 2N 8O + 8H), verliert bei 100° C. das Wasser, löst sich, leichter als Strychnin, in 850 Theilen kalten und 500 Theilen heissen Wassers, leicht in Alkohol, gar nicht in Äther, wird durch Salpetersäure roth gefärbt und dann durch Zinnchlorür schön violett, durch Chlor gelb, orange, gelbroth und blutroth, verbindet sich mit Säuren zu Salzen, welche grösstentheils krystallisiren, einen stark bitteren Geschmack haben, durch Alkalien, alkalische Erden und Strychnin zersetzt werden und gegen Salpetersäure und Chlor sich wie Brucin verhalten.

In der Wirkung scheint sich Brucin vom Strychnin nur dem Grade nach zu unterscheiden. *Magendie* schliesst aus Versuchen an Thieren, dass es $\frac{1}{12}$, *Andral*, dass es nur $\frac{1}{24}$ der Wirksamkeit des Strychnins habe, während *Bricheteau* bei Kranken viel stärkere Wirkungen und auf gr. $\frac{1}{3}$—iβ Zuckungen beobachtete.

Man hat es einige Male gegen Lähmungen zu gr. β—v mit Erfolg angewendet (*Andral* in: *Formulaire par Magendie*, Seite 33., *Bricheteau* u. A.).

Cortex Angusturae spurius, falsche Angustura-Rinde, welche früher von *Brucea ferruginea* abgeleitet wurde, nach *O'Shaugnessy* von *Strychnos nux vomica* kommt. Sie wurde mit der ächten Angustura-Rinde vermischt verkauft, und

erhielt davon ihren Namen, indem man, durch ihre giftige Wirkung aufmerksam geworden, die Unterscheidungszeichen leicht bestimmte. Die Rindenstücke sind gerollt oder rinnenförmig, 1—2‴ dick, aussen grau, mit weissen Warzen (durch Wucherung der Korkzellen) und stellenweise mit rostbraunen Flecken (durch gefärbte Korkzellen), innen blassbräunlich und hart, im Bruche eben, geruchlos und bitter von Geschmack.

Die falsche Angusturarinde enthält nach *Pelletier* und *Caventou* gallussaures Brucin, gelben Farbestoff, Fett, Stärke u. s. w.

Nach den Versuchen an Thieren, welche *Emmert* (*Hufeland's Journal* 1815. Mai), *Orfila* (*Traité de Toxicologie, Tome II. pag.* 478.) und Andere anstellten, wirkt die falsche Angusturarinde ganz wie die Brechnuss. Auffallend ist, dass schon 8 Gran dieser pulverisirten Rinde hinreichten, einen Hund mittlerer Grösse zu tödten, da doch das Brucin viel schwächer als Strychnin wirkt.

Auch die Vergiftungsfälle bei Menschen zeigen die gleiche Wirkungsweise dieser Rinde mit der Brechnuss. In dem von *Emmert* beschriebenen Falle (*Hufeland's Journal*, Bd. XLI. Heft 2. Seite 73) ist besonders die gesteigerte Reflexthätigkeit stark ausgeprägt, indem bei einem 5jährigen Knaben die leiseste Berührung einen Anfall von Starrkrampf hervorrief. *Marc* (*Journal de Pharmarcie* 1816. *pag.* 507.) beobachtete an sich, dass Opium einen leichteren Grad der Vergiftung beseitigte.

Therapeutisch hat man von dieser Rinde keinen Gebrauch gemacht.

Faba St. Ignatii, die Ignatiusbohne, der Same von *Strychnos Ignatii Bergius*, *Ignatia amara L. f.* (auf den Philippinen). Sie ist oval, 3 – 4kantig, aber stumpf, 1″ lang, ¾″ breit, ½″ dick, unten mit dem Nabel versehen, matt, braun. In der Testa liegt das dunkelgefärbte, hornartige Eiweiss. — *Pelletier* und *Caventou* fanden darin dieselben Bestandtheile, wie in der Brechnuss, aber mehr Strychnin (1,2 pCt.).

Die Versuche an Thieren, welche *Orfila* (*Traité de Toxicologie, Tome II. pag* 470.) und Andere anstellten, beweisen die Ähnlichkeit der Wirkung dieses Mittels mit der der Brechnuss Es ist so stark, dass ʒß in 20 Minuten, gr. viij in 3 Stunden, gr. v in ½ Stunde unter den Symptomen des *Tetanus toxicus* einen Hund tödteten. *Camelli* führt einen Fall an,

in welchem bei einem Manne heftige Krämpfe mit Trismus entstanden.

In kleinen Gaben bringt die Ignatiusbohne nach *Jörg's* Versuchen (*Materialien zu einer neuen Arzneimittellehre* 1824.) vermehrte Speichelabsonderung, Druck und Schmerz im Magen, Übelkeit, Kolik, Verstopfung oder öfter vermehrte Darmausleerungen, Kopfschmerz, Schwindel und allgemeine Mattigkeit hervor. Die physiologische Wirkung ist wohl unstreitig die des Strychnins.

Therapeutisch wurde sie früher als tonisirendes, schweisstreibendes Mittel, als *Febrifugum*, *Emmenagogum*, *Anthelminthicum*, gegen den Biss giftiger Thiere (*Loureiro*), gegen Lähmung, Starrkrampf, Cholera Asiatica (*Playfair*), in der Epilepsie (*Weitz*) u. s. w. empfohlen. Man kann davon gr. i — ij und allmälig mehr geben.

Lignum Colubrinum, Schlangenholz von *Strychnos colubrina*. Unter diesem Namen kommen verschiedene Hölzer vor, am meisten geschätzt ist das von *Strychnos colubrina*, welchem man in Asien eine Heilkraft gegen den Schlangenbiss zuschreibt. Es enthält nach *Pelletier* und *Caventou* Strychnin, jedoch nur in geringer Menge.

Upas tieuté s. Upas Radja ist das wässrige Extract der Wurzel von *Strychnos tieuté Lesch.* (auf Java), das Pfeilgift der Javanesen. *Pelletier* und *Caventou* wiesen in demselben Strychnin und Farbestoffe nach. Die von *Magendie* und *Delille* (*Mém. lu à l'Institut en* 1809.) an Thieren angestellten Versuche zeigen deutlich, dass dieses furchtbare Gift dieselben Symptome wie Strychnin hervorbringt.

Dritte Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche die Thätigkeit des Rückenmarks stören, die Function der sensibeln und motorischen Nerven stören und beschränken, auch die Thätigkeit des Gehirns mehr oder weniger stören.

Aconitinum, Aconitin. *Herba Aconiti s. Napelli*, Eisenhut, Sturmhut, Mönchskappe. *Tubera s. Radix Aconiti*, Eisenhutknollen, Eisenhutwurzel.

Unter dem Namen *Herba Aconiti* wendet man sowohl das Kraut von *Aconitum Napellus L.* als auch das von *Aconitum Stoerkianum Reichenbach* (*Aconitum neomontanum Willd.*) an. Die Abbildung, welche *Störk* bei Einführung dieses Arzneimittels von der von ihm benutzten Pflanze gab, entspricht dem *Aconitum neomontanum; Störk* nennt aber diese Species *Aconitum Napellus.* Hieraus entspann sich ein lebhafter Streit, welcher Pflanze *Störk* sich für seine Beobachtungen bedient habe, und *Zobel* hat nachzuweisen gesucht, dass gar keine wildwachsende Pflanze, sondern das in Gärten gezogene, viel schwächere *Aconitum neomontanum Willd.* benutzt worden sei. Den meisten Beobachtungen zufolge (*Fleming*, *Schroff* u. A.) wirkt *Aconitum Napellus* kräftiger als *Aconitum neomontanum. Schroff* (*Prager Vierteljahrsschrift* Bd. 42. Seite 129. und *Journal für Pharmakodynamik von Reil.* Bd. I. Seite 335.) folgert aus seinen Untersuchungen, dass *Aconitum ferox* vor allen anderen Species reich an dem vorzugsweise wirksamen, giftigen, scharfen Stoffe (dem Aconitin von *Morson*) sei, dass an

dieses sich *Aconitum Napellus* und dessen Unterarten *Aconitum neomontanum*, *tauricum* und *variabile* anlehnen, und dass *Aconitum variegatum*, *Ac. Cammarum* und *Ac. panniculatum* den Übergang zu *Aconitum Anthora* machen, welches letztere nur noch den betäubenden, nicht scharfen Stoff (Aconitin von *Merk*) enthalte.

Das Kraut wird theils vor der Blüthe, zu welcher Zeit es für wirksamer gehalten wird, theils während des Blühens gesammelt. Die Wurzel verdient den Vorzug, weil sie stärker und gleichmässiger wirkt.

Das Kraut von *Aconitum Napellus L.* (im mittleren und nördlichen Europa) besteht aus fingerhandtheiligen, oberhalb unbehaarten, glänzenden, dunkelgrünen, unterhalb bleicheren Blättern, deren grössere Zipfel keilförmig, eingeschnitten - fiederspaltig, deren letzte Einschnitte lanzett- oder linienförmig sind. Die Blüthen sind traubig, veilchenblau; der Helm des Kelches ist niedergedrückt oder aufrecht, halbkreisrund im Umfange; die beiden Blumenblätter sind stumpf-gespornt. Die jüngern Früchtchen (*carpella*) stehen übergeneigt, unter einander spreitzend.

Das Kraut von *Aconitum Stoerkianum Reichenbach* (*Aconitum neomontanum Willd.*) unterscheidet sich von der vorhergehenden Eisenhutspecies durch breitere, mehr rhombische und spitzere Blattzipfel, rispige, zuweilen bunte Blüthen, höheren ovalen Helm, hakenförmig gespornte Blumenblätter, und dadurch, dass die jüngeren Früchtchen sich zusammenneigen.

Tubera s. Rad. Aconiti von *Aconitum Napellus L.*, die Eisenhut- oder Sturmhutknollen hängen meist paarweise zusammen, sind fast rübenförmig, 2 — 3'' lang und oben 1 — $\frac{5}{4}$'' dick, von dem Überrest des Stengels oder von einer Knospe gekrönt, getrocknet hart, aussen braun, gefurcht, von den abgeschnittenen Wurzeln wenig genarbt, die jüngern schwer, innen weisslich, dicht, die ältern leicht, innen bräunlich, nicht selten hohl. Auf dem Querschnitt sieht man eine dicke punctirte Rinde, welche von dem dicken, sternförmigen Mark durch einen äusserst schmalen, dunkleren, sternförmigen, 5 — 8strahligen Holzring getrennt ist.

Die älteren Untersuchungen von *Buchholz* führten zu keinem Resultate, *Geiger* und *Hesse* aber wiesen im Eisenhut das Aconitin und *Peschier* die Aconitsäure nach.

Das Aconitin (60 C 47 H N 14 O) ist ein farbloses und ge-

ruchloses Pulver, luftbeständig, nicht flüchtig, schmilzt bei 80° C., verbrennt ohne Rückstand, ist in 100 Theilen kaltem, in 50 Theilen kochendem Wasser löslich, sehr leicht in Weingeist, weniger in Äther. Es reagirt alkalisch, sättigt die Säuren vollständig, die gebildeten Salze aber krystallisiren nicht. Die Alkalien fällen das Aconitin aus dessen Verbindung mit Salzsäure ($60\,C\;47\,H\;N\;14\,O + 2.\,H\,Cl$) in weissen Flocken; Goldchlorid giebt damit einen gelbweissen Niederschlag ($60\,C\;47\,H\;N\;14\,O + H\,Cl + Au\,Cl^3 + 2\,\dot{H}$), Quecksilberchlorid eine weisse Fällung, welche in Salzsäure und Salmiak sich löst, Jod einen kermesbraunen, Gerbsäure einen weissen, Pikrinsalpetersäure einen schwefelgelben, in Ammoniak unlöslichen Niederschlag. Die Aconitinsalze sind in Wasser und Alkohol löslich.

Die Aconitsäure ($4\,C\,H\;3\,O + \dot{H}$) krystallisirt, ist geruchlos, sauer von Geschmack, nicht flüchtig, in Wasser, Weingeist und Äther leicht löslich, schmilzt bei 140° C. und zerfällt bei höherer Temperatur in Itakonsäure, Citraconsäure, Kohlensäure u. s. w. Die Salze dieser Säure mit alkalischen Basen sind in Wasser löslich, die mit Bleioxyd, Silberoxyd u. s. w. unlöslich. Ihre Wirkung ist unbekannt.

Die übrigen aufgefundenen Bestandtheile sind nicht weiter beachtungswerth. Bei der Destillation des Krautes erhielt *Geiger* eine Flüssigkeit von unangenehmem Geruche, welche Brennen auf der Zunge erzeugte, und deren Dämpfe die Augen reizten; dieser flüchtige Körper ist nicht rein dargestellt und kann ein Zersetzungsprodukt sein.

Die mit Aconitin von *Geiger*, *Christison*, *Headland* (*An essay on the action of medicines*, *London* 1852. *pag.* 341.), *Schroff* (*l. c.*) und *van Praag* (*Virchow's Archiv für pathol. Anatomie* u s. w. 1856. Seite 438.) an Thieren und gesunden Menschen angestellten Versuche haben zu wenig übereinstimmenden Resultaten geführt. Der Grund davon liegt höchst wahrscheinlich darin, dass man verschiedene Substanzen als Aconitin benutzt hat. Die Versuche, welche mit dem von *Merk* in Darmstadt und mit dem von *Trommsdorff* in Erfurt bereiteten Aconitin angestellt wurden, führten zu ähnlichen Resultaten, während die mit dem von *Morson* in London dargestellten Alkaloide gemachten Beobachtungen wesentlich verschiedene Wirkungen nachwiesen. Diese Präparate chemisch zu unterscheiden, hat grosse

Schwierigkeiten, weil das Aconitin nicht krystallisirt, auch keine krystallisirbaren Salze giebt. *Schroff* führt nur an, dass das von *Morson* bereitete Alkaloid sich durch sein Verhalten gegen Lösungsmittel verschieden von dem in Darmstadt bereiteten verhalte, jede andere genaue Untersuchung aber über diesen Körper, die stöchiometrische Zusammensetzung u. s. w. fehlt. Das von *Morson* dargestellte Aconitin wird aus der Wurzel von *Aconitum ferox* und, wenn diese fehlt, aus der Wurzel von *Aconitum Napellus* bereitet, die Bereitungsmethode selbst wird aber geheim gehalten. Es sollen hier zuerst die Versuche, welche mit dem von *Trommsdorff* und *Merk* dargestellten Alkaloid gemacht wurden, angeführt werden.

Nach *van Praag* treten auf Anwendung des Aconitins (*Trommsdorff*) bei Thieren die Symptome einer verminderten Gehirnthätigkeit mehr oder minder deutlich hervor, bei Hunden Indolenz bis zur Bewusstlosigkeit. Die Sensibilität wird in den meisten Fällen abgestumpft, eine Verminderung der Muskelkraft deutlich wahrnehmbar und geht in heftigen Fällen in Lähmung über, während Krämpfe nur bei tödtlichem Ausgange zuletzt eintreten. Die Pupille ist fast immer stark erweitert, die Respiration meistens verlangsamt, aber nicht erschwert, die Wirkung auf das Herz sehr ungleich, indem in einigen Fällen die Frequenz anfangs zunahm und nachher abnahm, in anderen Fällen das umgekehrte Verhältniss beobachtet wurde. Brechreiz, Würgen und Erbrechen treten als Zeichen der Magenaffection ein, die Darmausleerungen sind nicht vermehrt, der Harn wird nicht reichlicher abgesondert, Speichelfluss erfolgt in einigen Fällen. — Im Wesentlichen stimmen damit die Resultate, welche *Schroff* in seinen Versuchen an Thieren mit dem von *Merk* bereiteten Aconitin erhielt, überein. Nach dem Tode fand man sehr geringe Veränderungen; das Gehirn und die Gehirnhäute meistens blutreich, stellenweise auch den Magen und die Gedärme, aber keine Entzündungsprodukte. — Die Stärke dieses Alkaloids als Gift ist nach *Schroff* so gering, dass 0,8 Gramme bei einem Kaninchen den Tod erst nach 24 Stunden bewirkten; *van Praag* beobachtete jedoch auch schon auf 0,03 und 0,06 Gramme einen tödtlichen Ausgang.

Auf die Haut eingerieben erzeugt das Aconitin nicht die mindeste Empfindung (*van Praag*). *Schroff* (*l. c.*) beobachtete in

den Versuchen, welche *Dworzak* und *Heinrich* bei voller Gesundheit an sich anstellten, auf 0,004 bis 0,05 Gramme nachfolgende Symptome: Der Geschmack ist bitter, und hinterher entsteht bei grossen Gaben ein heisses, brennendes Gefühl in den Lippen und der Zunge, es folgt Aufstossen und Kollern im Bauche, ein Gefühl erhöhter Wärme, zuerst im Kopfe und Gesicht, dann im übrigen Körper, am stärksten in der Magengegend und im Bauche, es stellt sich eine specifische Wirkung in den sensibeln Zweigen des *Nervus trigeminus* ein, die sich als ziehendes, drückendes Gefühl, zuletzt als anhaltender Schmerz von ziemlicher Intensität ausspricht, der Puls wird anfangs etwas frequenter, sinkt nachher bedeutend und wird klein und schwach, die Pupille, anfangs veränderlich, wird sehr gross, die Respiration erst bei grossen Gaben erschwert, und die Harnabsonderung sowie die Hautausdünstung werden vermehrt. Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel und Unbesinnlichkeit stellen sich ein, die Aufmerksamkeit ist gestört, längeres Nachdenken nicht möglich, die Muskelkraft nimmt ab, Anstrengungen dieser Art, sowie auch geistige vermehren den Kopf- und Gesichtsschmerz, es folgt Schläfrigkeit und in der Nacht tiefer Schlaf.

Über die Wirkung des von *Morson* bereiteten Alkaloids liegen wenige Versuche vor, doch reichen diese hin, die Verschiedenheit nachzuweisen. Als Gift ist es viel stärker; *Schroff* fand nämlich, dass 0,01 Gramme ein Kaninchen in 6 Minuten und 0,008 Gramme sogar ein anderes in 4 Minuten tödteten. Nach demselben Beobachter erzeugt es ferner die heftigsten Convulsionen, tödtet durch Lähmung des Herzens und der Respirationsmuskeln, und bringt keine Betäubung hervor. Dieses Aconitin bewirkt auf der Zunge das Gefühl von Hitze, Brennen und Erstarrung (*Headland*); in die Haut eingerieben Hitze, Kriebeln und Taubsein, 12 — 18 Stunden lang, und in das Auge gebracht unerträgliche Hitze und Verengerung der Pupille (*Pereira*, *Turnbull*).

Vergiftungen mit Aconitin sind bisher noch nicht vorgekommen, *Pereira* führt jedoch an, dass das von *Morson* bereitete Alkaloid zu gr. $\frac{1}{50}$ in einem Falle fast tödtliche Wirkungen gehabt hätte, während *van Praag* glaubt, das in Erfurt bereitete Aconitin bis zu gr. $\frac{3}{4}$ anwenden zu können.

Nach *Schroff* unterscheidet sich das alkoholische Extract von dem Aconitin, welches *Merk* bereitet hatte, durch das Hinzutreten bestimmter Symptome: durch Kriebeln, welches auf der Zungenspitze beginnt, auf die Zunge, die Lippen, die hintere Mundhöhle, die Fingerspitzen, das Gesicht, die Zehen, die Brust, den Bauch und zuletzt auf den Rücken sich ausdehnt, durch Trockenheit und Kälte der Haut und durch Schlaflosigkeit. Hieraus folgt, dass das oben genannte Aconitin nicht der alleinige wirksame Bestandtheil ist, wofür auch noch spricht, dass Kaninchen durch gleiche Gaben des Extractes und des Aconitins getödtet wurden.

Die örtliche Wirkung des Eisenhuts und der Eisenhutknollen (*Herba et Tubera Aconiti*) besteht zuerst in einem Gefühl von Brennen und Prickeln bei geringer oder gar keiner Röthung der Haut, worauf aber bald das Gefühl von Erstarrung folgt. Beim Kauen entsteht Brennen, Prickeln und Unempfindlichkeit der Zunge, in der Mundhöhle und im Schlunde während mehrerer Stunden.

In kleinen Gaben innerlich gereicht erzeugt dies Mittel geringe Erscheinungen. Die von *Störk*, *Greding*, *Tessier* u. A. beobachtete diaphoretische und diuretische Wirkung hat man nicht immer bestätigt gefunden, sie fehlt oft ganz; *Schroff* sah eine starke diuretische Wirkung. Bei steigenden Gaben entsteht ein eigenthümliches Gefühl in den Fingerspitzen, in den Extremitäten und in verschiedenen Stellen der Hautdecken, ein Gefühl von Hitze, Prickeln, Kriebeln bis zur Anästhesie, von welcher Wirkungsweise man den günstigen therapeutischen Erfolg in Hyperästhesien abzuleiten berechtigt ist. Bei grossen Gaben entsteht oft Übelkeit, auch Erbrechen, und ausser den genannten Erscheinungen grosse Muskelschwäche, Sinken des Pulses, gestörtes Sehvermögen, aber nicht Verlust des Bewusstseins. Nach *Fleming* (*An inquiry into the physiological and medical properties of the Aconitum Napellus*, *London* 1845.) bewirken kleine Gaben: Wärme im Magen, später im ganzen Körper, Prickeln auf der Zunge, den Lippen, in den Fingerspitzen und Stumpfheit derselben; grössere Gaben: das Prickeln auch den Arm hinauf, Unempfindlichkeit der Haut, Verminderung der Pulsschläge, Muskelschwäche, Schwindel, Gesichtstäuschungen, Kälte der Glieder; noch grössere Gaben: die obigen Symptome stärker,

Sinken des Pulses, Übelkeit, Erbrechen; und endlich sehr grosse Gaben: noch ausserdem Erschöpfung, zuweilen Delirien, Aphonie, Blindheit, Taubheit, Ohnmacht. *Schneller* (*Wiener Zeitschrift* 1846.) beobachtete an sich selbst auf grosse Gaben des *Extr. Aconiti Ph. Bor. Ed. VI.*, gr.v—xxvj, einen drückenden Stirn- und Hinterhauptschmerz, das Gefühl vermehrter Wärme, Beschleunigung des Pulses, Trockenheit im Schlunde, heftigen, ziehenden Schmerz in den Rückgratsmuskeln, grosse Zerstreutheit und geschwächtes Erkennungsvermögen bei erregter geistiger Stimmung.

Die Vergiftungssymptome werden so verschieden angegeben, dass es kaum möglich ist, ein genaues Bild zu entwerfen. In einem Falle beobachtete *Sherwen* (*Lancet*, *March* 25., 1837. *pag.* 13.) 5 Minuten nach der Vergiftung durch eine Tinctur der Wurzel (*Aconit. Napellus*) Prickeln und Jucken in den Armen und Fingern, ein schmerzhaftes Gefühl von Betäubung in den Handgelenken, später in der Zunge, im Munde, in den Schenkeln und Füssen, etwas später das Gefühl, als wenn das Gesicht anschwölle und der Schlund zu eng würde. Es trat Übelkeit ein, das Bewusstsein war ungestört, das Sehvermögen aber fast ganz aufgehoben, das Gehen nicht möglich. Die Augen waren starr, die Pupille verengt, das Gesicht livide, die Kinnbacken steif, die äusseren Theile kalt, der Herzschlag sehr schwach, das Athmen kurz, unvollkommen und beschwerlich. Auf ein Brechmittel traten Convulsionen, später Erbrechen ein. Es erfolgte Genesung. *Pereira* (*Elements of Materia medica*, *Vol. II. pag.* 2170.) führt eine Vergiftung an, in welcher bei einem Manne 45 Minuten nach dem Genuss der Wurzel Brennen und Betäubung der Lippen, des Mundes und des Schlundes eintraten, worauf andauerndes Erbrechen folgte. Die Augen waren glänzend, der Kopf schmerzte heftig, die Lippen waren blau, das Bewusstsein ungestört; Krämpfe fehlten ganz, die Muskelschwäche war gross, das Gehen jedoch noch möglich, das Athmen blieb ungestört, und der Tod erfolgte nach 4 Stunden anscheinend in einem Anfalle von Ohnmacht. Eine gleichzeitige andere Vergiftung bei einer Frau unterschied sich dadurch, dass die Muskelschwäche so gross war, dass die Kranke weder stehen noch gehen konnte, dass das Sehvermögen nur geschwächt, Gesicht und Schlund unempfindlich gegen Berührungen waren, und dass die Herstellung erfolgte. *Headland* (*The Lancet* 1856. *March* 29.) giebt eine Zusam-

menstellung der zahlreichen Vergiftungen durch die Wurzel von *Ac. Napellus* in England und bezeichnet die folgenden Symptome als characteristisch: Brennen und Betäubung, beginnend auf der Zunge und im Munde und von da aus sich weiter verbreitend, Unbeweglichkeit im Nacken, Erbrechen, Lähmung der Glieder, Sinken des Pulses, Mangel an Athem, Fehlen von Coma. *Devay* (*Annuaire de Therapeutique etc. par Bouchardat* 1844. *pag.* 221.) beobachtete bei einem Manne von 35 Jahren auf 40 Grammes Aconittinctur (*Herbae recentis et Spirit. Vini* āā) Hitze und Zusammenschnüren der Kehle, Angst, Zittern der Glieder, aber keine Störung der Sinne und des Bewusstseins, später tonische Krämpfe, kalten Schweiss, Pulslosigkeit, Blindheit, aber jetzt wie auch später ungestörte geistige Thätigkeit. Das Sehvermögen kehrte wieder, aber eisige Kälte der Haut mit Frostschauer, eingefallenes Gesicht und stertoröses Athmen, wie in der Agonie, folgten. Die Haut der Handgelenke und der Vorderarme war in dieser ganzen Zeit unempfindlich. Nach 6 Stunden kehrten Herz- und Pulsschlag wieder und allmälig verloren sich die Vergiftungssymptome.

Hiermit stimmen mehr oder weniger auch andere Beobachtungen überein, doch sind auch Fälle aufgeführt, in denen Brechdurchfall mit heftigen Leibschmerzen, Convulsionen und Sopor eingetreten sein sollen.

Die Behandlung einer Vergiftung erfordert zunächst Entfernung des Giftes durch Brechmittel u. s. w. Gegengifte sind noch nicht bekannt. Ist die Resorption des Giftes erfolgt, so ist ein symptomatisches Verfahren einzuleiten.

Der Tod tritt entweder durch Lähmung der Athemmuskeln, oder des Herzens ein.

Die Section der Leichen ist nur in wenigen Fällen gemacht worden und ergab Blutüberfüllung der Gehirnhäute und der Lungen und da, wo Brechdurchfall eingetreten war, auch starke Röthe der Gedärme.

Auch die Versuche an Thieren haben abweichende Resultate gegeben. Interessant ist das Ergebniss der Versuche, welche *Pereira* (*Materia medica*, *Tome* 2., *pag.* 2169.) an Hunden anstellte. Das alkoholische Extract der Wurzel in kleiner Gabe bewirkte von einer Wunde aus gewöhnlich Erbrechen, verminderte Stärke der Blutbewegung, Schwäche des Muskelsystems,

Unempfindlichkeit gegen Stechen und Kneipen, aber keinen Stupor, gewöhnlich nur kurz vor dem Tode leichte Convulsionen; unmittelbar nach dem Tode sah man die Herzcontraction nicht mehr. *Christison* (*Treatise on poisons pag.* 869.) fand in einem Versuche, dass das Gehirn frei bliebe, dass die Hauptsymptomenreihe von zunehmender Lähmung der Muskeln abhänge, und dass der Tod, unter Unbeweglichkeit des Brustkastens und des Zwerchfelles, durch Asphyxie eintrete, womit auch *Fleming* (*l. c.*) übereinstimmt, der ausserdem allmälig zunehmende Unempfindlichkeit der Haut, mehr oder minder Verlust des Sehvermögens bei meistens erweiterter Pupille und bedeutende Schwäche des Pulses beobachtete. Die Versuche von *Wepfer*, *Sproegel*, *Viborg*, *Orfila* u. A. sind weniger sorgfältig gemacht, sie ergaben zum Theil eine örtliche Entzündung des Magens oder der Wunde.

Die therapeutische Wirkung des Aconitins und des Eisenhuts ist eine viel weniger sichere, als man früher annahm. Bei der Unsicherheit der physiologischen Wirkung, welche durch die Verschiedenheit der zu Versuchen und Beobachtungen benutzten Pflanze, sowie des Aconitins selbst bedingt zu sein scheint, ist aus dieser keine sichere Grundlage zu machen, es sind im Gegentheil neue Versuche nothwendig, denen zunächst neue und gründliche Untersuchungen über die chemischen Eigenschaften des reinen Aconitins vorangehen müssen. Als Anhaltspunkt kann man aus der physiologischen Wirkung feststellen, dass der Eisenhut die allgemeine Sensibilität und die Bewegung schwächt, dagegen die Secretionen der Haut und der Nieren, welche *Störk* dadurch vermehrt sah, wenig und oft gar nicht steigert. Man hat das Mittel in den folgenden Krankheiten angewendet:

Bei Neuralgien, bei rheumatischen und anderen Schmerzen, in denen es durch Verminderung der Sensibilität zu nützen scheint, wenig oder gar nicht durch Vermehrung der Secretionen der Haut und der Nieren, wie man früher annahm. Beim akuten Muskelrheumatismus mildert es, oder beseitigt auch wohl vollständig die Schmerzen, meistens auch in kurzer Zeit, besonders, wenn kein Fieber vorhanden oder dieses nur schwach ist; im chronischen Rheumatismus dagegen, in welchem es von *Störk* sehr gerühmt wurde, leistet es weniger; auch hat es beim Gelenkrheumatismus (*Dorson*, *Tessier* u. A.), bei gichtischen

Schmerzen (*Greding* u. A.) u. s. w. öfters genützt. Bei den Neuralgien des *N. V.*, bei Ischias und Lumbago ist die innere und noch mehr die äussere Anwendung in den Fällen oft von entschiedenem Nutzen, in welchen man eine materielle Grundlage nachzuweisen nicht im Stande ist.

Die Beobachtungen über Heilung von Krämpfen, der Epilepsie u. s. w. (*Störk*, *Greding*, *Collin* u. A.) sind unzureichend, und noch weniger zuverlässig sind die Heilungen von Lähmungen, Amaurose u. s. w. *Tessier* fand eine Abnahme der Hustenanfälle im Keuchhusten.

In Entzündungen giebt man den Eisenhut theils nach Art der narkotischen Mittel, um die Sensibilität herabzusetzen, theils um die Herzcontractionen zu verlangsamen. *Fleming* rühmt dies Mittel in der Gehirnentzündung, andere Ärzte benutzten es in der Lungenentzündung, in der Bronchitis u. s. w.

In der Gicht, in der Syphilis, in Scrofeln, in chronischen Hautausschlägen, gegen den Krebs, in der Lungenschwindsucht u. s w. wurde der Eisenhut wiederholt empfohlen (*Störk* u. A.), indem man rühmte, dass das Mittel auflöse, dass es unter Vermehrung der Secretionen Schärfen entferne u. s. w. In diesen Krankheiten scheint es nur dann zu nützen, wenn Schmerzen vorhanden sind, und diese dadurch beseitigt werden.

In der passiven Wassersucht wurde der Eisenhut als diuretisches Mittel von *Fouquier*, bei Hypertrophie des Herzens von *Fleming* und *Lombard* zur Verminderung der Herzthätigkeit, zur Verhütung und Heilung der Pyämie von *Tessier* gerühmt.

Man verordnet *Tubera Aconiti* zu gr. i — ij in Pulvern und Pillen, von dem daraus mit Weingeist bereiteten *Extract. Aconiti* gr. $\frac{1}{4}$ — j, selten die *Herba Aconiti* zu gr. i — iij, häufiger das aus dem Kraute bereitete *Extract. Aconiti Ph. Bor. Ed. VI.* (das frische Kraut wird unter Zusatz von etwas Wasser ausgepresst, die erhaltene Flüssigkeit bei 50 — 60° C. abgedampft, der Rückstand mit Weingeist gemischt und die filtrirte Flüssigkeit zu Extractdicke gebracht) zu gr. β — ij in Pulvern, Pillen und Mixturen, und die *Tinct. Aconiti Ph. Bor. Ed. VI.* (durch Maceration mit 12 Theilen Weingeist dargestellt) zu gtt. xx — L, 2—3mal täglich; man darf nur mit Vorsicht zu grösseren Gaben übergehen und das Mittel nur so lange geben, bis die ersten narkotischen Erscheinungen eintreten. *Tinct. Aconiti aether.*

wird mit Äther, oder mit *Spiritus aether.* von verschiedener Stärke bereitet. Das Aconitin ist zur Zeit für therapeutische Zwecke noch nicht zu empfehlen, da nachgewiesen ist, dass das bisher als Aconitin benutzte Mittel nicht immer dasselbe war, indem es so ungleich starke und selbst verschiedene Wirkungen hervorbrachte (vergl. Seite 352.). Man kann mit einiger Sicherheit die Wirksamkeit eines Präparates beurtheilen, wenn man es auf die Lippen bringt. Je stärker das Prickeln und je andauernder das Gefühl des Taubseins ist, um so kräftiger ist das Präparat.

Die äusserliche Anwendung des Eisenhuts und des Aconitins bezweckt eine Verminderung der Sensibilität. Bei Neuralgien des *N. V.*, bei Ischias, Lumbago, bei rheumatischen, gichtischen und anderen Schmerzen, auch in manchen Fällen von Gehör- und Augenkrankheiten ist der Erfolg einer solchen Behandlung oft ein sehr günstiger und ähnlich dem durch Veratrin gewesen. Man benutzt die *Tinctura Aconiti*, das *Extractum Aconiti* mit 2 — 3 Theilen Fett in Salbenform und eben so das Aconitin (von *Morson*) zu gr. ii — iv auf 1 Drachme Fett oder zu gr. iv auf *Spiritus Vini* ℥j (*Turnbull*) zu Einreibungen.

Von ähnlicher Wirkung sind:

Die Wurzel von *Aconitum ferox* (in Nepal) ist nach *Pereira* von derselben, aber noch viel stärkerer Wirkung und enthält nach *Headland* ungefähr 3mal so viel Aconitin als die Wurzel von *Ac. Napellus*. Nach *Schroff* (*l. c. pag.* 336.) bewirkt die Wurzel bei Kaninchen langsames und beschwerliches Athmen, Verlangsamung des Herzschlages, Erweiterung der Pupille, Salivation, Lähmung und zuletzt heftige Krämpfe. Die Section ergab nichts Bestimmtes, keine Entzündung des Magens und des Darms; meistens, aber nicht immer, war das Herz nicht mehr erregbar. Wichtiger ist, was *Dworzack* auf 0,01 Gramme des alkoholischen Extractes an sich selbst beobachtete: Starkes Brennen im Munde und Schlunde, allmäliges Sinken des Pulses von 80 auf 60 Schläge, Salivation, Kriebeln in der Zunge und in der ganzen Mundhöhle, stark vermehrte Diurese, Muskelschwäche mit Zittern, Eingenommenheit des Kopfes, zunehmendes Gefühl von Kälte und Kriebeln in den übrigen Körpertheilen, welches durch Temperaturwechsel und Bewegung vermehrt wurde, ab- und zunehmende Unruhe, bei Bewegung sehr grosse Schwäche, Schwindel,

Schwarzwerden vor den Augen und Brechreiz. Geistesthätigkeit ungestört, mehr oder minder starke, vorübergehende Anfälle von Dyspnöe, Angst, vermindertes Tastgefühl, verminderte Sensibilität der Haut, die Zunge fast gefühllos, der Geschmack pappig und fade, die Pupille erweitert, kurzer Schlaf. Am folgenden Tage nahmen die Erscheinungen allmälig ab, die Muskelschwäche war aber noch gross, das Tastvermögen sehr schwach, geistige Beschäftigung behindert, die Haut kalt, und selbst an den nächst folgenden drei Tagen blieben noch die Muskelschwäche, verminderte Sensibilität in Händen und Füssen und das Brennen im Munde und Halse, zuletzt noch nach dem Genusse von Speisen.

Rad. et Herba florens Anthorae von *Acon. Anthora* (Europa). *Schroff* (*l. c. pag.* 386.) folgert aus seinen Untersuchungen, dass *Aconitum Anthora* unter allen untersuchten Sturmhutarten die mildeste sei, dass ihm der scharfe Stoff abgehe, und dass es nur mässig narkotisch wirke. Die Pflanze hat einen bittern Geschmack, erzeugt auf der Zunge nicht die Empfindung des Brennens und ruft Eingenommenheit des Kopfes und Schläfrigkeit hervor, jedoch auch geringes Kriebeln im Gesicht und in den Extremitäten. Bei Versuchen an Kaninchen erfolgte der Tod erst bei grossen Gaben und dann unter heftigen Krämpfen.

Veratrinum, Veratrin. *Rhizoma Veratri s. Radix Hellebori albi*, weisse Nieswurzel. *Semen Sabadillae*, Sabadillsamen.

Das Veratrin (64C 52H 2N 16O) findet sich im Sabadillsamen und in der weissen Nieswurzel, krystallisirt, ist fast weiss, schmilzt bei 110° C., ist in Wasser fast unlöslich, in Alkohol und Äther löslich, reagirt alkalisch, bildet mit Salzsäure und Schwefelsäure krystallisirbare Salze, welche sich in Wasser lösen, und wird durch Salpetersäure zuerst roth und dann gelb, durch rauchende Schwefelsäure sehr schön roth. Die Veratrinsalze werden durch Ammoniak, Kali, kohlensaure und phosphorsaure Alkalien weiss, durch Chlorgold schwefelgelb, durch Jodkalium gelblich-weiss, durch Pikrinsalpetersäure schwefelgelb und durch Gerbsäure weiss gefällt.

Das Veratrin schmeckt nicht bitter, macht Brennen auf der Zunge und im Munde und hinterlässt das Gefühl von Abstumpfung, bewirkt in kleinster Menge in die Nase gebracht sehr heftiges, andauerndes Niesen (Unterscheidungszeichen vom *Colchicin*), erzeugt in die Haut eingerieben ein Gefühl von Wärme, Prickeln und heftiges Brennen, das zuweilen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde andauert und sich über die Applicationsstelle hinaus verbreitet, wenn es wiederholt eingerieben wird. Es können bei örtlicher Anwendung des Veratrins auch die sogleich anzuführenden, allgemeinen Wirkungen eintreten, wie *Turnbull*, *Forcke* und *Amier* beobachtet haben, jedoch ist dies sehr selten der Fall. Zuweilen folgt auf die wiederholte Einreibung eine Hautröthe und ein Ausschlag unter Bläschenbildung.

Innerlich zu gr. $\frac{1}{16}$ bis $\frac{1}{6}$ 2 bis 3 Mal täglich gegeben bewirkt das Veratrin das Gefühl von Wärme im Magen und in den Gedärmen, welches sich über Brust und Extremitäten verbreitet, ein Prickeln oder ein Gefühl, bald von Kälte, bald von Wärme in verschiedenen Theilen, meistens eine vermehrte Hautausdünstung, selten vermehrte Diurese, auch wohl reichliche Speichel- und Thränen-Absonderung und (nach *Bardsley*, *Turnbull*, *Aran*, *v. Praag* u. A.) Verminderung der Stärke und Häufigkeit der Herzcontractionen, so wie nach *Aran* auch Abnahme der Körpertemperatur. Während diese Gaben öfters den Stuhlgang anzuhalten scheinen (*Forcke*), beobachtet man auf etwas grössere Gaben Erbrechen und Durchfall, nach *Ebers* auch starkes Unbehagen, grosse Angst, Zuckungen und Orthopnöe, nach *v. Praag* Zuckungen und ein Gefühl von Ohnmacht.

Vergiftungen mit Veratrin sind bei Menschen nicht beobachtet, es liegen aber zahlreiche Versuche an Thieren vor, welche das Bild dieser Vergiftung und Aufschluss über die physiologische Wirkung dieses Giftes geben.

Kölliker (*Virchow's Archiv* 1856. Seite 269.) folgert aus seinen Versuchen an Fröschen, dass das Veratrin ein Excitans für die *Medulla oblongata* und für das Mark sei und Tetanus erzeuge, der von selbst und auf Reizung sensibeler Nerven eintrete; das Gehirn wenigstens nicht vor dem Rückenmark, vielleicht gar nicht afficire; auf die Stämme der motorischen Nerven keinen Einfluss übe; auf die sensibeln Nerven vielleicht deprimirend wirke, da die Empfänglichkeit vergifteter Thiere gegen Hautreize eine

sehr geringe war; die quergestreiften Muskeln äusserst schnell direkt lähme (zuerst Vergiftung durch Woorara = Lähmung der Endigungen der motorischen Nerven, dann Vergiftung durch Veratrin = Lähmung und Starre der Muskeln); das Herz ebenfalls bald nicht erregbar und starr mache; örtlich in verdünnten Lösungen auf die *Medulla oblongata* gebracht Tetanus hervorrufe, auf die Muskeln Lähmung derselben erzeuge, auf die Nerven aber keine Wirkung äussere, während stärkere Lösungen auch diese tödteten.

Leonides van Praag (*Virchow's Archiv* 1854. Seite 252.) unterscheidet in Folge seiner Versuche an Thieren, besonders an Hunden, zwei Stadien der physiologischen Wirkung. Das Erregungs-Stadium, welches je nach der Gabe und der Empfänglichkeit des Individuums mehr oder minder stark auftritt, zeichnet sich durch beschleunigtes Athmen, vermehrte Pulsfrequenz, krampfhafte Muskeltension und erhöhte Nervenirritabilität aus. Im zweiten Stadium werden das Athmen und die Blutbewegung schwächer, die Muskeln verlieren ihre Tension, die Reizbarkeit vieler Nerven (besonders der peripherischen Hautnerven) wird um ein Bedeutendes herabgesetzt. Durch geringe Dosen wird Erbrechen, oft auch Diarrhöe hervorgerufen, häufiger folgt die Diarrhöe erst nach grösseren Dosen. Die Urinsecretion wird nicht merkbar angeregt, die Speichel-Absonderung nimmt sehr deutlich zu. Der Tod scheint von Rückenmarkslähmung auszugehen. Vier Gran innerlich gegeben tödteten einen Hund in 12 Minuten und einen andern in 2 Stunden 5 Minuten, $\frac{1}{2}$ Gran ein Kaninchen in 18—20 Stunden. Die Section der vergifteten Thiere gab durchaus negative Resultate; es fand sich niemals Entzündung im Darmkanal.

Therapeutisch hat man das Veratrin in folgenden Fällen benutzt:

Neuralgien, welche ohne nachweisbare materielle Grundlage bestehen, weichen der äussern Anwendung des Veratrins in sehr vielen Fällen; bei Neuralgien dagegen mit materieller Grundlage nützt es öfters vorübergehend, indem es die Anfälle mildert, es beseitigt aber die Schmerzen selten ganz und wohl niemals andauernd. Am häufigsten sind die günstigen Beobachtungen bei Schmerzen im Gebiete des *N. trigeminus*, selbst in einzelnen Fällen des *Tic douloureux;* ferner bei *Ischias nervosa*, besonders aus rheumatischer Ursache, *Neuralgia intercostalis*,

Neuralgia coccygea u. s. w. Es scheint das Mittel hier durch Verminderung der Sensibilität zu wirken.

Im Rheumatismus hat man Veratrin unter verschiedenen Verhältnissen angewendet. Der Gelenk-Rheumatismus wurde von *Piedagnel*, *Trousseau* und *Aran* durch innere Anwendung des Veratrins mit Erfolg, von Andern ohne Erfolg behandelt. Ebenso widersprechend sind die Beobachtungen im akuten Rheumatismus überhaupt. Im chronischen Rheumatismus wurde dies Mittel besonders äusserlich angewendet und beseitigte oft die Schmerzen.

In der Gicht scheint das Veratrin nach den bisherigen Beobachtungen höchstens Linderung der Schmerzen gebracht zu haben.

Gegen Krämpfe, besonders im Keuchhusten, ist das Veratrin gerühmt (*Forcke*), auch bei Cardialgie und selbst bei Epilepsie und *Chorea St. Viti.*

Lähmungen sollen dem Veratrin ebenfalls weichen (*Turnbull*, *Forcke* u. A.), selbst nach Schlagfluss (*Gebhardt*). Diese Beobachtungen erfordern noch eine Bestätigung.

Bei Herzkrankheiten zur Verminderung der Frequenz und der Stärke des Herzschlages, sowohl bei nervösem Herzklopfen, als auch bei organischen Fehlern.

In Entzündungen, besonders in der Pneumonie, um die Frequenz und Stärke des Herzschlages herabzusetzen (*Aran*).

In der Wassersucht, wenn diuretische Mittel angezeigt sind (*Turnbull*, *Ebers* u. A.).

Bei rheumatischen und scrofulösen, schmerzlosen Gelenk- und Drüsengeschwülsten wollen *Turnbull*, *Forcke* und Andere das Veratrin äusserlich mit Erfolg gebraucht haben.

Das reine Veratrin giebt man innerlich zu gr. $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{6}$ 2—4 Mal täglich in alkoholischer Lösung, in Pulvern und Pillen; endermatisch zu gr. $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{3}$; in Einreibungen zu ℈j auf 1 Unze Alkohol, oder zu gr. iij—iv auf 1 Drachme Fett, von welcher Salbe man täglich einige Male eine Erbse gross und mehr einreiben lässt. Das salzsaure, schwefelsaure, weinsaure und essigsaure Veratrin sind sehr selten in Gebrauch gezogen worden.

Rhizoma Veratri s. Radix Hellebori albi s. Veratri albi, die weisse Nieswurzel stammt von *Veratrum album Bernh.* (auf den Alpen der Schweiz und Österreichs, in

Ungarn, Griechenland und Sibirien) und von *Veratrum Lobelianum Bernh.* (auf den Alpen der Schweiz und Österreichs, besonders aber auf den Carpathen, den Sudeten und auf dem Riesengebirge).

Der Wurzelstock ist 1—3″ lang, oben $\frac{1}{2}$—2″ dick, kegelförmig, aussen schwarzgrau, schwach geringelt, mit weissen Flecken, welche von den abgebrochenen Wurzelfassern herrühren, innen weiss. Auf dem Querschnitt ist die dünne Aussenrinde schwarzbraun, die Mittelrinde weiss mit elliptischen, stärke- und fetthaltigen Zellen, dann folgt eine geschlängelte, braune Linie, die den Holzkörper umgiebt.

Die weisse Nieswurzel enthält Veratrin, Jervin, Fett, Stärke, Harz u. s. w.

Das von *E. Simon* aufgefundene Jervin krystallisirt, besteht aus $60\,C\,45\,H\,2\,N\,5\,O + 4\,\dot{H}$, ist in Wasser fast unlöslich, in Alkohol löslich, schmilzt beim Erhitzen zu einer ölartigen Flüssigkeit, zersetzt sich bei 200° C., verbindet sich mit Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure zu in Wasser und in Mineralsäuren schwer löslichen, mit Essigsäure und Phosphorsäure zu leicht löslichen Salzen, und giebt mit Chlorplatin ein Doppelsalz. Die Wirkung dieses Alkaloids ist nicht bekannt.

Die Wirkung der weissen Nieswurzel stimmt so sehr mit der des Veratrins überein, dass man sie der Hauptsache nach von dem Gehalt der Wurzel an Veratrin abzuleiten berechtigt ist.

Sie schmeckt bitter, erregt auf die Nasenschleimhaut gebracht heftiges Niesen, bewirkt in kleinen Gaben innerlich gegeben Brennen im Munde, im Schlunde, im Magen und Darm, auch an verschiedenen andern Körperstellen (*Gesner*) und soll die Absonderungen der Speicheldrüsen, der Nieren, der Schweissdrüsen vermehren. Auf grössere Gaben tritt ausserdem noch heftiges Erbrechen sicher ein, unter starken Kolikschmerzen Druchfall mit schleimigen, wässrigen, selbst wohl blutigen Ausleerungen und grosse Mattigkeit.

Bei Vergiftungen hat man folgende Symptome beobachtet: Brennende Schmerzen im Munde, Schlunde und im ganzen Darmkanal, Gefühl von Zusammenschnüren der Kehle, heftige Kolikschmerzen, Erbrechen und meistens Durchfall, oft Erstickungszufälle, kleiner, kaum fühlbarer Puls, Convulsionen, in den meisten Fällen Ohnmacht, Verlust der Stimme, Unempfindlichkeit, Tod. *Brückmann* sah in zwei Fällen Harnzwang, in einem Falle vor-

übergehende Blindheit bei erweiterter Pupille, in einem andern Bewusstlosigkeit eintreten.

Die Versuche an Thieren zeigen ebenfalls die Ähnlichkeit in der Wirkung der weissen Nieswurzel und des Veratrins. *Schabel* zeigte, dass diese Wurzel ein Gift für alle Thierklassen ist, und von den verschiedensten Stellen des Körpers aus als solches wirkt. Die Entzündung, welche man bei Versuchen an Thieren an der Applicationsstelle gefunden hat (*Orfila*, *Hertwig*), unterscheidet die Nieswurzel vom Veratrin. Waschungen der Haut mit einem Decoct der Wurzel brachten bei Hunden allgemeine Wirkungen, Erbrechen u. s. w. hervor (*Schubarth*, *Hertwig*).

Therapeutisch hat man die weisse Nieswurzel früher vielfach angewendet, theils um Erbrechen und Abführen, oder auch vermehrte Secretionen der Haut und der Nieren hervorzurufen, theils als specifisches Mittel. Man benutzt sie jetzt nur noch selten, weil in ersterer Beziehung weniger gefährliche und für den angegebenen Zweck deshalb brauchbarere Mittel zu Gebote stehen, in letzterer Hinsicht die alten Erfahrungen sich wenig bewährt haben, und das Veratrin, wahrscheinlich von gleichem therapeutischen Werthe, eine viel sichrere Dosirung zulässt. Man gab sie früher:

In Geisteskrankheiten, Melancholie, Manie u. s. w., in Epilepsie, Keuchhusten, Asthma, Neuralgien, auch bei Lähmungen.

In chronischen Hautkrankheiten, in der Wassersucht, in der Gicht und im chronischen Rheumatismus.

Als *Emmenagogum* bei Menostasie und *Menses parci.*

Als Brechmittel im akuten Rheumatismus u. s. w. von *Horn* empfohlen, steht sie aber der *Rad. Ipecacuanhae*, einem weniger gefährlichen Mittel entschieden nach.

Man verordnet *Rhizomatis Veratri* gr. β — iij und allenfalls auch mehr, 2 — 3 Mal täglich, in Pulvern und Pillen, den wässrigen oder weinigen Aufguss (*Rhizom.* ℈β — j *ad Col.* ℥v) zu 1 Esslöffel voll, 3 — 4 Mal täglich, und die *Tinctura Veratri* (*Rhiz.* ℥v *Spiritus Vini rectificati* Lb. ij) zu gtt. v — x, 2 bis 3 Mal täglich.

Äusserlich wendet man die weisse Nieswurzel als kräftiges Niesemittel an und setzt zu 1 Theil der Wurzel etwa 4 — 6 Theile eines indifferenten Mittels, wie Stärke, Veilchenwurzel u. s. w.; sie ist der wesentliche Theil des Schneeberger Schnupftabaks.

Ein solches Niesemittel wurde bei Amaurosis, bei chronischen Gehirnkrankheiten u. s. w. benutzt. In der Krätze ist sie ebenfalls und zwar in Form von Salben (*Rhiz. Veratri* ℥ij *Axungiae porci* ℥viij, *Olei Citri aeth.* gtt. xx *Ph. Lond.*) zu Einreibungen benutzt worden (ist auch ein Bestandtheil des *Ung. Sulphuris comp. Ph. Lond.*), oder als Abkochung (*Rhiz.* ʒi—ij *ad Colat.* ℥vj) zu Umschlägen. *Hertwig* beobachtete indess, dass die Krätzmilben in einem Aufgusse der Wurzel (*Rhiz.* ʒj *ad Col.* ℥vj) erst nach 24—26 Stunden starben. Sie wurde auch in andern chronischen Hautkrankheiten, z. B. gegen Kopfgrind, gebraucht. Die Abkochung als Waschmittel benutzt tödtet Läuse.

Bei äusserer Anwendung können allgemeine Wirkungen eintreten, wie die obigen Versuche an Thieren beweisen, und besonders leicht, wenn die Haut wunde Stellen hat; es ist daher Vorsicht nothwendig.

Von ähnlicher Wirkung ist:

Rhizoma* s. *Radix Veratri viridis von *Veratrum viride Willd.* Diese Wurzel enthält Veratrin, wird in Nordamerika angewendet und zwar in der Gicht, im Rheumatismus, beim Keuchhusten, Asthma, in Lungenentzündungen. Sie erregt zu gr. iv—vj Erbrechen.

Semen* s. *Fructus Sabadillae, Sabadillsamen, mexicanischer Läusesamen. Die Frucht von *Schoenocaulon officinale Gray*, *Sabadilla officinalis Brandt*, *Veratrum officinale Schlechtendahl*, *Asagraea officinalis Lindl.* (auf dem östlichen Abhange der mexicanischen Anden); besteht aus 3 länglich-zugespitzten, 3—4‴ langen, unten mit einander verwachsenen Balgkapseln, welche an der obern und innern Seite sich öffnen und deren Schale papierartig, dünn, trocken und gelbbräunlich von Farbe ist. Die Samen, zu 1—3 in jeder Kapsel, sind 2—3‴ lang, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$‴ dick, etwas gekrümmt und runzlich, haben eine glänzende, braunschwarze Testa, ein weisses hornartiges Albumen, dessen Zellen fettes Öl enthalten.

Diese Früchte enthalten Veratrin (*Pelletier* und *Caventou*), Sabadillin (*Couërbe*), Sabadillsäure (*Pelletier* und *Caventou*) Veratrumsäure (*Merck*), fettes Öl, Wachs, Harz u. s. w.

Das Sabadillin (20C 13H N 5O) krystallisirt, ist in kochendem Wasser löslich, leicht in Alkohol, in Äther nicht löslich, reagirt alka-

lisch, bildet mit Säuren krystallisirbare Salze und schmilzt bei 200° C. *Simon* hält dies Sabadillin für harzsaures Natron mit harzsaurem Veratrin, weil er aus der Lösung desselben in schwefelsäurehaltigem Wasser durch Zusatz von Ammoniak reines Veratrin erhielt. *Turnbull* fand es weniger wirksam als Veratrin.

Die Sabadillsäure krystallisirt, ist in Wasser, Alkohol und Äther löslich, schmilzt bei 20° C., ist sublimirbar, riecht ähnlich wie Buttersäure und wird durch Verseifung des Fettes der Sabadillsamen gebildet, welches grün von Farbe und leichter als Wasser ist.

Die Veratrumsäure (18 C 9 H 7 O + $\dot{H}$) krystallisirt, ist in Wasser löslich, leichter in Alkohol, in Äther unlöslich, sublimirbar und bildet mit Basen Salze, mit Äthyloxyd eine krystallinische Verbindung.

Das Veratrinharz (*Couërbe*) verbindet sich mit Säuren, ohne diese zu sättigen, giebt damit auch keine krystallisirbaren Verbindungen. Das Sabadillin - Gummiharz (20 C 14 H N 6 O) kann als Sabadillinhydrat betrachtet werden, sättigt Säuren, giebt aber keine krystallisirbaren Salze, ist in Wasser leicht löslich, auch in Weingeist, in Äther unlöslich.

Die Versuche an Thieren (*Villemet*) und die Beobachtungen an Menschen (*Plenk*, *Lentin*) zeigen die Ähnlichkeit dieses Samens in grossen Gaben mit eben solchen von der weissen Nieswurzel. *Turnbull* fand dieselben Wirkungen wie beim Veratrin, wenn dies Mittel äusserlich oder innerlich angewendet wurde.

Therapeutisch wendet man das Mittel kaum noch an, früher wurde es gegen Neuralgien, Rheumatismus, Gicht und in der Helminthiasis, auch gegen die Nestelwürmer gegeben.

Man giebt *Seminis Sabadillae* gr. ii — vj in Pulvern, *Extracti spirituosi Sem. Sabadillae* gr. $\frac{1}{6}$ in Pulvern und Pillen, 2 — 3 Mal täglich. In der Wurmkrankheit gab man grosse Dosen, nach *Schmucker Sem.* ℥β einem Erwachsenen, Kindern von 2 — 4 Jahren gr. ij.

Äusserlich hat man den Sabadillsamen gegen Krätze und gegen Läuse in Form von Salben oder im Aufguss angewendet, auch wohl das Pulver eingestreut, um Läuse zu beseitigen.

Delphininum, Delphinin, und *Semen Staphysagriae*, Stephans- oder Läusekörner.

Das Delphinin (27C 19H N 20) krystallisirt nicht, bildet eine gelbliche, harzähnliche Masse, ist in kaltem Wasser fast unlöslich, in heissem Wasser etwas, in Äther mehr, und leicht in Alkohol löslich, schmilzt bei 120° C., zersetzt sich bei höherer Temperatur, reagirt alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu Salzen, die im Allgemeinen leicht löslich sind, und unter denen das kleesaure Delphinin krystallisirt. Es hat einen bittern Geschmack, erzeugt lange anhaltendes Stechen und Brennen auf der Zunge und auf den Lippen, wird durch Gerbsäure aus der alkoholischen Lösung gefällt, durch Schwefelsäure roth gefärbt, später verkohlt, durch Salpetersäure in der Wärme zersetzt und ebenso durch Chlor bei höherer Temperatur, aber nicht ohne diese. Die Delphininsalze geben nach *Planta* mit Kali, Ammoniak und kohlensauren Alkalien einen flockigen, gelatinösen Niederschlag, mit phosphorsaurem Natron einen weissen, mit Chlorgold einen schwefelgelben, mit Chlorplatin einen dichten gelben, mit Sublimat einen weissen, mit Jod einen kermesbraunen und mit Pikrinsalpetersäure einen schwefelgelben Niederschlag.

Die Wirkung des Delphinins ist von *Orfila*, *Falk*, *Rörig* und *van Praag* durch Versuche an Thieren untersucht worden. *L. van Praag* (*Virchow's Archiv* Bd. VI. Seite 392.) beobachtete bei Säugethieren u. s. w., dass das Delphinin zu Anfang meistens Unruhe mit beschleunigter Respiration und beschleunigtem Herzschlage und die Empfindung von Stechen und Brennen im Munde, später träge und erschwerte Respiration, seltnen und geschwächten Herzschlag, Schwäche und Lähmung der Bewegungsapparate, erweiterte Pupillen und Anästhesie hervorrufe, dass es den Magen und den Darm stark reize, indem Brechreiz, Erbrechen und Durchfall eintreten, und dass es durch Rückenmarkslähmung tödte, nicht durch Herzlähmung (gegen *Falk* und *Rörig*). Der Tod erfolgte bei Hunden auf gr. i — iβ innerlich gegeben in 15 Minuten, auf gr. β in 50 Minuten, dagegen erholte sich das Thier wieder bei einer Gabe von gr. $\frac{1}{4}$.

Beim Menschen erzeugt nach *Turnbull* eine alkoholische Lösung des Delphinins in die Haut eingerieben Brennen und

Prickeln und eine leichte Röthe, das Delphinin zu gr. β (unreines Delphinin) innerlich gegeben stärkere Urinabsonderung und vermehrte Leibesöffnung, in grössern Gaben, etwa zu einigen Granen, das Gefühl von Hitze und Prickeln in verschiedenen Theilen des Körpers. Das Delphinin wirkt demnach wie Veratrin. *Schroff* beobachtete auf 0,006 und 0,01 Gramme Delphinin einen intensiv bittern Geschmack, Brennen auf der Spitze der Zunge und der Unterlippe, vermehrte Speichelabsonderung, Übelkeit mit dem Gefühl von Druck im Magen und Verminderung der Anzahl der Pulsschläge.

Die Stephanskörner kommen von *Delphinium Staphysagria* (Südeuropa, Levante) und nach *Wenderoth* von *Delphinium officinale*, welches andere Botaniker nur als eine Spielart des erstern betrachten. Die Samen sind etwas platt, 2''' lang und breit, $\frac{1}{2}$''' dick, kantig, auf der grossen Oberfläche gewölbt, auf der untern Seite mit 2 — 3 schmalen Flächen, dunkel graubraun, netzgrubig, rauh, hart. Die braune Schale umschliesst das weisse, ölhaltige, bitter schmeckende und scharfe Eiweiss.

Diese Samen enthalten Delphinin (*Brandes*), Staphysain (*Couërbe*), Delphinsäure (*Hofschläger*), fettes Öl, Stärke, Eiweiss u. s. w. Das Staphysain (32C 23H̶ N̶ 4O) krystallisirt nicht, löst sich in Säuren ohne sie zu neutralisiren, ist in Wasser fast unlöslich, in Äther unlöslich, schmilzt bei 200° C. und ist scharf. Die Delphinsäure krystallisirt, ist flüchtig, und soll in kleinen Gaben heftiges Erbrechen bewirken.

Die Stephanskörner riechen unangenehm, schmecken bitter, erregen Brennen im Munde und vermehrte Speichelabsonderung beim Kauen, und rufen Übelkeit, Erbrechen und Durchfall hervor. Nach Versuchen an Hunden (*Hillefeld*, *Orfila*) erzeugen grosse Gaben örtlich Entzündung, zuweilen Convulsionen, Unempfindlichkeit, Mattigkeit und Tod.

Therapeutisch hat man die Samen früher in der Helminthiasis innerlich zu gr. iii — viij in Pulvern angewendet. Das Delphinin ist bei Neuralgien und gegen Rheumatismus von *Turnbull* zu gr. $\frac{1}{12}$ 3stündlich in Pillen empfohlen worden.

Äusserlich hat *Turnbull* das Delphinin bei Neuralgien und Rheumatismus zu Einreibungen in Form von Salben (*Delphinini* ʒβ, *Olei Olivarum* ʒj, *Axungiae porci* ℥j), oder von Lösungen (*Delphinini* ℈j, *Spirit. Vini rectificati* ℥ij) ähnlich

dem Veratrin mit Erfolg benutzt. Die Samen hat man besonders gegen Läuse und Krätze, auch gegen einige chronische Exantheme (Lepra, Eczema) gebraucht und zwar als Streupulver (bei Läusen), als Waschmittel im Aufguss oder in der Abkochung (*ex* ℥β — j *par. ad Col.* ℥viij), oder in Salben (ʒj auf ʒiij — ℥β Fett). Nach *Küchenmeister* werden die Krätzmilben durch die gepulverten Samen und die daraus bereitete Tinctur nicht sicher getödtet.

Nicotinum, Nicotin. *Folia Nicotianae*, Virginischer Tabak, und *Folia Nicotianae rusticae*, Bauerntabak.

Die Blätter von *Nicotiana Tabacum*, einer in den wärmern Gegenden Amerikas einheimischen und in Europa cultivirten Pflanze, sind länglich und länglich-lanzettförmig, bis 1½′ lang und ½′ breit, lang zugespitzt, an der Basis verschmälert, ganzrandig, mit starken Rippen versehen, von denen die starken Nerven unter einem spitzen Winkel von der Mittelrippe abgehen. Die unteren Blätter sind gestielt, die oberen sitzend, kleiner und stammumfassend. Die frischen Blätter sind klebrig, drüsenhaarig und werden nach dem Trocknen mehr oder minder braun und steif.

Die Blätter von *Nicotiana rustica* (in America einheimisch, in Europa, Asien und Africa cultivirt) sind gestielt, eiförmig, oft an der Basis herzförmig, vorne abgerundet, ganzrandig oder ausgeschweift, bis zu 1′ lang, mit Drüsenhaaren, welche einen klebrigen Saft absondern, besetzt, und auf der untern Fläche glänzend.

Die Bestandtheile des Tabaks (dieser beiden und auch der andern Species der Nicotiana) sind nach *Posselt* und *Reimann*: Nicotin, Nicotianin, bitterer Extractivstoff, Gummi, Chlorophyll, Eiweiss, Kleber, Äpfelsäure, Salze und Holzfaser.

Das Nicotin (20C 14H 2N) ist eine farblose, durchsichtige Flüssigkeit von 1,048 spec. Gewicht, von Tabakgeruch und erzeugt Brennen auf der Zunge. Es siedet bei 250° C. und zersetzt sich dabei theilweise, destillirt bei 100° vollständig über und verflüchtigt sich schon bei der gewöhnlichen Temperatur, ist in Wasser, Weingeist und Äther löslich, reagirt alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu Nicotinsalzen, von denen die meisten

in Wasser und Alkohol leicht löslich sind, einige, z. B. das chlorwasserstoffsaure Salz, krystallisiren, einige geruchlos sind, andere den starken Tabakgeruch haben. Das Nicotin wird an der Luft allmälig gelbbraun und dick unter theilweiser Zersetzung, giebt mit Chlorplatin einen weisslich-gelben, mit Sublimat einen weissen, flockigen, in Salmiak und Salzsäure leicht löslichen Niederschlag. Die Nicotinsalze werden durch Goldchlorid gelb und flockig, durch Kalium-Quecksilberjodid gelblich-weiss, durch Jodtinctur kermesbraun, durch Pikrinsalpetersäure schwefelgelb und durch Gerbsäure weiss gefällt.

Der Gehalt des Tabaks an Nicotin ist verschieden. *Schlösing* fand in 100 Theilen getrocknetem Tabak aus

Virginien	6,87 pCt.	Lot et Garonne	7,34 pCt.
Kentucky	6,09 „	Nord	6,58 „
Maryland	2,29 „	Ille et Vilaine	6,29 „
Havanna weniger als	2,00 „	Pas de Calais	4,94 „
Lot (Frankreich)	7,96 „	Elsass	3,21 „

Nicotianin, welches durch Destillation des Tabaks mit Wasser auf demselben schwimmend erhalten wird, ist fest, flüchtig, in Wasser unlöslich, in Weingeist, Äther und Kalilauge löslich, vom Geruch des Tabaks und einem etwas bittern Geschmack. Nach *Barral* giebt das Nicotianin mit Kali destillirt Nicotin und nach *Landerer* soll es in den frischen Blättern nicht enthalten sein. *Hermbstädt* beobachtete an sich auf einen Gran Schwindel, Ekel und Neigung zum Brechen.

Die von *Barral* angeführte Nicotinsäure ist noch problematisch.

Über die Wirkung des Nicotins besitzen wir mehrere interessante Versuche an Thieren, welche von *Bernard* (*Ann. d'Hygiène XXXIV.* 259.), *Orfila* (*Mémoire sur la Nicotine etc. Paris* 1851.), *van Praag* (*Virchow's Archiv u. s. w. VIII. pag.* 74.) u. A. angestellt wurden und die Wirkungen grosser Gaben erkennen lassen. Auf Anwendung von 2 — 20 Tropfen Nicotin beobachtete man bei Hunden vorzugsweise ein Ergriffensein des Rückenmarks, welches zuerst als clonischer und tonischer Krampf in den verschiedensten Muskelpartieen, in den Extremitäten, am Rumpf, am Kopfe u. s. w., auftrat, dann in grosse Schwäche und allgemeine Erschlaffung, welche oft auch von Zittern und Beben

begleitet waren, überging. In einigen wenigen Fällen beobachtete man den Ausdruck des Schmerzes (Schreien), in andern keine Veränderung der Sensibilität, in noch anderen völlige Anästhesie. Die Pupille war anfangs immer erweitert, später zuweilen verengt. Das Bewustsein schien in keinem Falle ganz aufgehoben zu sein, ein stuporähnlicher Zustand war in mehreren Fällen vorhanden. Das Athmen war anfangs meistens beschleunigt, beengt, erschwert, kurz, oft von einem Zischen begleitet, später stets verlangsamt, zuweilen von Anfang an retardirt. Der Herzschlag war anfangs beschleunigt, später entweder verlangsamt oder unregelmässig. Vermehrte Darmausleerungen erfolgten nur bei kleinen und mässig grossen Gaben, und zwar sowohl bei innerer als bei endermatischer Anwendung, worauf dann Genesung eintrat. Die Secretion der Nieren war nicht constant vermehrt, häufiger zeigte sich Speichelfluss. — Die tödtliche Gabe für einen Hund betrug gtt. ij, iv und mehr, in anderen Fällen erfolgte der Tod auf gtt. iij, v und vj nicht. — Auf eine Gabe von gtt. iv (auf die Zunge gebracht) erfolgte der Tod in 1 und in 4 Minuten oder später, auf innere Anwendung von gtt. xij in 2 Minuten, und von ℈j in 30 Secunden. *Albers* folgert aus seinen Versuchen, dass Nicotin rascher als Blausäure wirke, dass es in 10 — 15 Secunden örtliche Wirkungen, und in 25 — 35 Secunden allgemeine Erscheinungen nach der Resorption hervorrufe. — Die Autopsie hat keine einzige constante Veränderung nachgewiesen, am häufigsten fand man die Gehirnhäute und die Lungen blutreich, in anderen Fällen normal, selbst blutleer. Der Magen wurde bei innerer Anwendung entzündet gefunden, aber nicht immer.

Kölliker (*Virchow's Archiv u. s. w.* Bd. X. Seite 253.) folgert aus seinen Versuchen an Fröschen, dass das Nicotin das Gehirn lähme (Verlust der willkürlichen Bewegungen), die *Medulla oblongata* und das Mark errege und dadurch Tetanus erzeuge, ohne gesteigerte Reflexthätigkeit mit nachfolgender Erschöpfung die motorischen Nerven lähme, die sensibeln aber nicht afficire, die Muskelreizbarkeit nicht alterire, die Herzthätigkeit nicht lähme, und örtlich stark reizend wirke. Bei Fröschen, denen ein *Nervus ischiadicus* durchschnitten war, und die dann Nicotin erhalten hatten, zeigten sich folgende Erscheinungen: die willkürlichen Bewegungen hörten sehr bald auf, Convulsionen und Te-

tanus traten ein, die motorischen Nerven, beide *N. ischiadici*, auch der durchschnittene, wurden, ohne durch äussere Reize, welche meistens deutlich Reflexe hervorriefen, besonders erregt zu werden, bald gelähmt, die Muskeln blieben gut reizbar, und das Herz pulsirte noch längere Zeit lebhaft.

Schroff (*Lehrbuch der Pharmocologie* Seite 523.) führt an, dass *Dworzak* und *Heinrich* an sich selbst Versuche mit Nicotin anstellten und mit der Gabe von gr. $\frac{1}{50}$ bis zu gr. $\frac{1}{16}$ stiegen, und giebt die Wirkung wie folgt an: Das Nicotin erzeugte Brennen auf der Zunge, Kratzen im Schlunde und in der Speiseröhre, vermehrte Speichelabsonderung, das Gefühl von Wärme im Magen, welches sich über die Brust und den Kopf bis in die Finger- und Zehenspitzen verbreitete, Kopfschmerz, Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, Schwindel, Betäubung, Schläfrigkeit, undeutliches Sehen bei grosser Empfindlichkeit gegen Lichtreiz, undeutliches Hören, häufige und beschwerliche Respiration, Beklommenheit und Trockenheit im Schlunde. Darauf folgte Schwächegefühl und Mattigkeit, so dass der Kopf kaum aufrecht erhalten werden konnte, das Gesicht wurde blass, die Züge entstellt, die Extremitäten eiskalt, es stellten sich Anwandlungen von Ohnmacht ein. Nach Aufstossen, Übelkeit und Erbrechen, sowie nach Unbehaglichkeit im Unterleibe und Abgang von Blähungen unter Stuhldrang, erfolgte eine kurze Erleichterung. In einem Falle traten clonische Krämpfe ein, indem zuerst die Extremitäten zitterten, dann der ganze Körper geschüttelt wurde, das Athmen schwer und beengt und stossweise erfolgte; in einem andern Versuche ungewöhnliche Muskelschwäche bei beschwerlicher Respiration. Brechneigung und Erbrechen wiederholten sich, ebenso die Kälte der Extremitäten, von den Fingerspitzen bis zum Ellenbogengelenk verbreitete sich das Gefühl von Ameisenkriechen. Nach 3 Stunden nahmen die Erscheinungen an Stärke ab, nur Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, ein Gefühl von Leere im Magen und Darmkanal, grosse Mattigkeit und Schläfrigkeit blieben zurück. Nach unruhiger und schlafloser Nacht folgte am nächsten Tage: Unvermögen, die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand zu fixiren, grosse Mattigkeit, Schläfrigkeit, heftiger Kopfschmerz, Appetitlosigkeit und eine trostlose Stimmung, Erscheinungen, welche am dritten Tage noch nicht ganz geschwunden waren. Bei dem einen Experimentator war die Harnabsonderung

stark vermehrt, die Haut bei beiden trocken. Der Puls stieg zu Anfang an Häufigkeit im Verhältniss zur Grösse der Gabe, dann aber schwankte er, stieg und fiel ohne bestimmte Regel.

G. Wertheim (*Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien* 1851. Seite 52.) beobachtete einen wesentlichen Einfluss des Nicotins auf das Herz, eine Verlangsamung des Pulses bei kleinen, eine Beschleunigung bei grossen Gaben. Die Verlangsamung trat um so leichter ein, je grösser die Pulsfrequenz war. $\frac{1}{64}$ Gr. *pro die* liess einen Puls von 120 Schlägen in 24 Stunden auf 80 fallen, während $\frac{1}{4}$ Gr. *pro die* erforderlich war, um 80 Schläge auf 60 zu bringen, und erst $\frac{1}{2}$ Gr. *pro die* 60 Schläge auf 40 reducirte. Er will dagegen gefunden haben, dass eine Beschleunigung des Pulses eintrete, wenn die Gabe grösser als nöthig ist für eine bestimmte Pulsfrequenz, z. B. $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ Gr. Nicotin in 24 Stunden bei 80 Schlägen, worauf 100 Herzcontractionen erfolgten. Mit der Beschleunigung des Herzschlages beobachtete *Wertheim* Schwindel, Delirien mit Aufschrecken, allgemeines Zittern mit Neigung zur Fortbewegung, und sah dann später Erschöpfung und Erweiterung der Pupille mit Unempfindlichkeit der Iris eintreten. Es soll demnach die Gabe, welche als Gift wirkt, je nach der Pulsfrequenz verschieden gross sein.

Die Vergiftung des Grafen *Fougnies* durch seinen Schwager *Bocarmé* im Jahre 1851, welche durch grosse Gaben Nicotin bewirkt wurde, giebt keinen Aufschluss über die darauf eingetretenen Symptome. Interessant ist dieser Fall wegen der Untersuchung der Leiche durch *Stas*, welcher das Nicotin als essigsaures Salz in der Zunge, in der Mundhöhle, im Kehlkopfe, im Mageninhalt, im Magen, in der Leber und besonders in den Lungen nachwiess. Die Lippen, die Zunge und die Mundhöhle waren angeschwollen, theils mit grau-braunen Krusten bedeckt, theils grau-weiss von Farbe und matt, mithin angeätzt. Diese Verletzung rührte nicht vom Nicotin her, sondern unstreitig von einem andern ätzenden Gifte, welches hinterher gegeben worden war. *L. v. Praag* wies nach, dass das Alkaloid ebenso wenig, wie andere Alkaloide eine chemische Veränderung der Gewebe an der Applicationsstelle hervorbringt.

Wird **Tabak** auf eine **Schleimhaut** oder in eine **Wunde** gebracht, so entsteht Entzündung an diesen Stellen. Man findet daher bei Vergiftungen den Magen, den Mastdarm oder die Wunde entzündet.

Der Tabak hat einen eigenthümlichen Geruch, erzeugt beim Kauen Brennen auf der Zunge und im Munde und bewirkt in kleinen Gaben innerlich gegeben zu Anfang keine wesentlichen Erscheinungen, allenfalls ein schwaches Gefühl von Brennen im Schlunde. Beim anhaltenden Gebrauch und besonders bei steigender Gabe soll der Harn reichlicher abgesondert werden, genaue Beobachtungen darüber aber fehlen; zuweilen stellt sich Übelkeit ein mit einem eigenthümlichen, höchst unangenehmen Gefühle im Magen, Unbehagen im Unterleibe und eine vermehrte Darmausleerung. In grösseren Gaben erzeugt er Übelkeit, Erbrechen und Durchfall, und zugleich hiermit, aber auch ohne diese, das Gefühl von grosser Schwäche mit Zittern der Glieder und eine ganz ungewöhnliche Angst mit Anwandlungen von Ohnmacht; das Athmen ist öfters etwas erschwert, der Puls klein und weich, die Haut kalt und feucht, zuweilen ganz mit Schweiss bedeckt.

Vergiftungen sind öfters vorgekommen und haben mehrmals den Tod zur Folge gehabt; es fehlt indess an Beobachtungen über die Symptomenreihe bei innerer Anwendung des Tabaks. In einem Falle fand man den Kranken sprach- und bewegungslos, er machte noch einige Anstrengungen zum Brechen, starb aber bald Man fand das Blut dünnflüssig, serösen Erguss in den Seitenventrikeln und an der Basis des Gehirns, und im Magen eine dicke braune Masse, in der Tabak nachgewiesen wurde (*Ogston*). In einem andern Falle erfolgte Genesung, nachdem Erbrechen, Brustbeklemmung, Verwirrung der Ideen bei kaltem Schweisse, langsamem Pulse und erweiterter Pupille als Vergiftungssymptome aufgetreten waren (*Caillard*). *Barkhausen* beobachtete Besinnungslosigkeit, Convulsionen, stark pulsirende Carotiden mit stark gerötheten Wangen, langsame Respiration bei einem vollen Pulse von 60 Schlägen und kalte Extremitäten. — Wie viel Tabak erforderlich ist, um den Tod herbeizuführen, lässt sich aus den vorhandenen Erfahrungen nicht genau feststellen; in einem Falle reichte der Aufguss von einer halben Unze Tabak dazu hin (*Oberstadt*).

Genauer sind die Beobachtungen über die Wirkung von Tabaksklystieren. In einem Falle bewirkte die Abkochung von 1½ Unzen die heftigsten Schmerzen im ganzen Unterleibe mit dem Gefühl von Brennen, Übelkeit, Erbrechen, die heftigsten Krämpfe in allen Muskeln, mehr oder weniger Verwirrung

und Betäubung. Das Gesicht war dunkelroth, der Puls sehr langsam (48 Schläge), klein, aussetzend, das Athmen langsam und schwach, die Haut kalt und später feucht. Der Kranke konnte sich aufrichten und gleich einem Betrunkenen einige Schritte machen, zeigte auch einiges Bewusstsein, war aber in fortwährender Bewegung und schien in einer Remission zu schlafen. Nach einem Aderlass trat Besserung ein. Die Unruhe liess nach, der Kopf wurde freier, die geistige Thätigkeit kehrte nach 24 Stunden wieder, die Erinnerung des Vorgefallenen war nicht deutlich, der Puls blieb noch langsam, der Magen empfindlich, und nur nach und nach verlor sich die allgemeine Schwäche (*Chantourelle*). *Grahl* führt an, dass auf ein Klystier mit einem Aufguss von etwas mehr als einer Unze Tabak Erbrechen, heftige Krämpfe, stertoröses Athmen, und nach $\frac{3}{4}$ Stunden der Tod eintraten. Man fand die Gedärme geröthet mit Blutextravasaten auf der Schleimhaut, den Magen gesund, die Lungen blass, das Herz leer, und das Gehirn normal. Der Aufguss von 2 Unzen und 1 Drachme bewirkte bei einem starken Manne in 7 Minuten Betäubung, Kopfschmerz, Blässe der Haut, Schmerz im Bauche, unverständliche Articulation, leichte Krämpfe zuerst in den Armen, dann allgemeine, darauf die äusserste Schwäche, langsames, beschwerliches Athmen und in 12 Minuten den Tod (*Tavignot*). Man hat eine tödtliche Wirkung von dem Aufgusse einer Drachme beobachtet.

Der Tabak bringt auch Vergiftung hervor, wenn er auf eine wunde Hautstelle gebracht wird. Bei 3 Kindern entstand in Folge der Anwendung einer Salbe mit Tabak gegen Erbgrind Schwindel, Erbrechen, starker Schweiss, Ohnmacht; der Gang war 24 Stunden hindurch wie der eines Trunkenen. In einem ähnlichen Falle erfolgte der Tod nach 3 Tagen, in einem andern in 3 Stunden. Durch Waschen mit einem gesättigten Aufguss von Tabak entstand nach einer Stunde ein Zustand des Rausches mit heftigen Kopfschmerzen, trockne, heisse Haut, Erbrechen, später Krämpfe, Engbrüstigkeit und Fieber; die Herstellung erfolgte (*Grant*).

Beim Rauchen von Tabak in Pfeifen hängt die Wirkung theils von dem Rauch, theils von dem beim Verbrennen gebildeten empyreumatischen Öle ab. Der Tabaksrauch besteht aus Nicotin (*Melsens*), Nicotianin, Kohle, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Buttersäure, Essigsäure, Ammoniak u. s. w. Das Öl enthält eben-

falls Nicotin, Nicotianin, ein stark riechendes hellgelbes Öl, Buttersäure, Ammoniak u. s. w. und wird durch das Pfeifenrohr in die Höhe gezogen. Die Wirkung des Rauchens muss mithin die des Nicotins sein. Beim Rauchen von Cigarren ist die Wirkung ebenfalls dieselbe, und zwar sowohl des Rauches und des Öls, als auch des Extracts wegen, welches letztere durch die Mundflüssigkeit ausgezogen wird. Das Tabakrauchen bewirkt starke Absonderung des Speichels und, besonders wenn der Speichel, mithin das Nicotin, verschluckt wird, ein höchst unangenehmes Gefühl in der Herzgrube, Übelkeit, Erbrechen, öfters Durchfall, Kälte der mit Schweiss bedeckten Haut, die grösste Mattigkeit, oft Zittern, Schwindel, Kopfschmerz, selten Betäubung. In einzelnen Fällen hat man ausserdem Ohnmacht, Betäubung, erschwertes Athmen, allgemeine Krämpfe und Unempfindlichkeit der Iris beobachtet (*Marshall Hall*). In zwei Fällen erfolgte sogar, als 17 und 18 Pfeifen in einer Sitzung geraucht waren, der Tod (*Gmelin*). Ist man aber an das Tabakrauchen gewöhnt, so vermehrt es stets die Absonderung des Speichels, zuweilen auch den Durst, vermindert das Gefühl des Hungers, vermehrt etwas die Darmausleerungen und giebt das behagliche Gefühl von geistiger Ruhe, besonders bei Menschen, welche geistig leicht erregt werden. Die zuerst genannten Zufälle entstehen unter diesen Umständen nur dann, wenn zu viel, oder zu starker Tabak geraucht wird. Nachtheilige Wirkungen des mässigen Rauchens sind nicht sicher nachgewiesen, sehr oft jedoch findet man bei Tabakrauchern einen chronischen Catarrh des Pharynx. In einigen seltenen Fällen beobachtete man in Folge von vielem Rauchen starker Cigarren eine Symptomenreihe, welche grösstentheils vom Rückenmark auszugehen schien: Einschlafen, Schwäche, Zittern der Glieder, Schwindel, erschwertes Athmen, Herzklopfen, Magendrücken, Mangel an Appetit und Erbrechen, *Neuralgia mesenterica* mit Schmerzen im Rücken, Krampf des *Sphincter ani* u. s. w., welche sich verlor, als das Rauchen längere Zeit unterlassen wurde, aber wiederkehrte, sobald wieder geraucht wurde (*Siebert*).

Bei dem Brande der Tabaksfabrik in Toulouse erkrankten mehrere Menschen, welche sich beim Retten der Waaren u. s. w. den Dämpfen lange ausgesetzt hatten. Es traten mehr oder minder vollkommene Bewusstlosigkeit, kleiner und langsamer Puls, beschwerliche oder schwache Respiration, Kälte der Extremi-

täten, mehr oder minder starke Krämpfe und dann, nach langem Schlafe, vollkommene Genesung ein.

Bei den Arbeitern in Tabaksfabriken sollen nach *Pointe* Entzündungen der Luftwege, Furunkeln und Gastroenteriten häufig vorkommen, auch leiden neu ankommende zuweilen an Kopfweh, Kolik, Diarrhöe und Husten, selten an Somnolenz, jedoch nur in der ersten Zeit. Im Allgemeinen ist der Gesundheitszustand in diesen Fabriken befriedigend und nach den Untersuchungen von *Parent-Duchatelet* und *D'Arcet* leiden die Arbeiter weder an bestimmten Krankheiten, noch sind sie überhaupt häufig krank, sie erreichen im Gegentheil wenigstens das Alter anderer Gewerke. *Mèlier* beobachtete bei älteren Arbeitern eine graue Färbung der Haut, welche dem Gebrauche des Eisens wich.

Das Schnupfen des Tabaks bewirkt eine vermehrte Secretion der Nasenschleimhaut und Niesen, bei längerer Gewohnheit aber nur ein angenehmes Gefühl Bei denen, welche viel schnupfen, nimmt die Schärfe des Geruchs ab, auch beobachtet man nicht selten einen chronischen Catarrh des Pharynx, sowie das Gefühl von Brennen und selbst Übelkeit, wenn beim Schnupfen viel Tabak in den Schlund gelangt. Die üblen Folgen auf die Verdauungsorgane, welche *Prout* erwähnt, haben sich nicht bestätigt, und ein Fall, in welchem nach *Lanzoni* durch zu vieles Schnupfen der Tod eingetreten sein soll, wird mit Recht in Bezug auf die veranlassende Ursache als sehr zweifelhaft betrachtet.

Die Versuche an Thieren haben ganz ähnliche Resultate gegeben, wie die obigen Beobachtungen an Menschen. Erwähnung verdienen noch die nachstehenden Experimente: *Macartney* beobachtete, dass Tabak (das empyreumatische Öl), wenn es auf das blossgelegte Gehirn gebracht wird, keine Wirkungen erzeugt, und ebenso wenig bei Einwirkung auf den *Nervus ischiadicus* oder dessen durchschnittene Enden, während bei Anwendung auf die Zunge der Tod schnell eintritt. *Blake* folgert aus seinen Injectionsversuchen, dass der Tabak nicht direct auf's Herz wirke, sondern nur indirect von den Lungen aus, deren Capillaren das Blut nicht durchlassen sollen, wodurch schweres Athmen und Asphyxie entständen. *Brodie* ebenfalls führt an, dass der Tabak die Herzthätigkeit nicht direct lähme, indem bei enthaupteten Thieren und bei künstlich erregtem Athmen das Herz nicht leide. Das empyreumatische Öl, welches sich beim Verbrennen, mithin beim

Rauchen des Tabaks bildet, soll sich nach *Harder*, *Brodie* und *Morries* dadurch unterscheiden, dass das Herz durch dasselbe nicht gelähmt werde, sondern nach dem Tode noch lange schlage. Zwei Tropfen dieses Öls tödteten eine Katze unter Convulsionen in wenigen Minuten.

Die Behandlung einer Vergiftung mit Tabak besteht zunächst darin, dass man das Gift, soweit es nicht resorbirt ist, entfernt. Man giebt zu dem Ende Brechmittel u. s. w. Über die Gerbsäure als Gegengift liegen noch nicht hinreichende Erfahrungen vor. Ist die Resorption des Giftes erfolgt, so rühmt man vegetabilische Säuren, hauptsächlich aber tritt die symptomatische Behandlung ein.

Therapeutisch sieht man von der Anwendung des Tabaks sehr wenig Erfolg. Er ist in den meisten Fällen entbehrlich und kann durch bessere Mittel ersetzt werden. Man empfiehlt ihn:

In Krämpfen, wobei man besonders auf die durch Tabak hervorgebrachte Schwäche und Erschlaffung der Muskeln Werth legt, wohl aber beachten muss, dass diese Wirkung erst bei grossen Gaben entsteht, welche leicht anderweitige nachtheilige Folgen haben können, und daher Vorsicht erfordern. Im Ileus wendet man den Tabak jetzt viel seltner, als früher an, besonders weil die Diagnose der Kothanhäufung und anatomischer Alterationen der Unterleibsorgane sicherer, als früher gestellt werden kann, und in den meisten Fällen besser wirkende Mittel zu Gebote stehen. Beim Ileus in Folge von Kothanhäufung giebt man Tabaksklystiere zuweilen mit Erfolg; diese können in doppelter Weise wirksam werden: einmal durch die primäre Wirkung, die Reizung, wodurch die peristaltische Bewegung angeregt wird, und zweitens durch die secundäre Wirkung, die Muskelerschlaffung, in Folge deren eine krampfhafte Zusammenschnürung und die antiperistaltische Bewegung beseitigt werden können. Ist gar keine materielle Grundlage des Ileus beim Kranken zu erkennen, so versucht man die genannten Klystiere ebenfalls. Innere Einklemmungen (*Volvulus*) und Invaginationen werden auf diesem Wege gewiss nur selten und nur zu Anfang der Krankheit gehoben — Bei krampfhafter Einklemmung der Brüche hat man den Tabak innerlich und als Klystier gegeben, und will sehr häufig darauf das Zurücktreten der Hernie beobachtet haben, was man theils von der verminderten Spannung der

Bruchpforte, theils von vermindertem Blutdruck vom Herzen aus (*Pereira*) abgeleitet hat. Seitdem man aber die krampfhafte Einklemmung der Brüche durch die Bruchpforte, mit Ausnahme des äussern Leistenbruches durch den innern Bauchring, als unhaltbar verwirft und den Krampf in die Gedärme selbst versetzt, erklärt man die Wirkung des Tabaks in der Weise, dass der Darmkrampf gehoben werde. — In der Bleikolik hat man Tabaksklystiere mit Erfolg angewendet. — Ischurie in Folge von Krampf des Sphincters der Blase oder in Folge einer krampfhaften Strictur ist durch den Tabak zuweilen beseitigt worden. *Pavesi* dagegen empfiehlt bei Blasenlähmung die Einspritzung von *Nicotini* gr. β — j in einer Unze Flüssigkeit in die Blase. Man hat den Tabak ebenfalls bei krampfhaften Wehen und Krampf der Gebärmutter gerühmt. Es liegen auch mehrere Beobachtungen über Heilung des Tetanus durch Tabak in Klystieren vor (*Earle*, *O'Beirne*, *Curling*). Ausserdem empfiehlt man den Tabak gegen krampfhaftes Asthma, Keuchhusten, *Laryngismus stridulus*, selbst gegen Epilepsie und Hydrophobie.

In Neuralgien, besonders in der *Neuralgia N. V.* Die vorhandenen Beobachtungen sind nicht ausreichend, um den Werth des Mittels zu bestimmen.

In der Wassersucht (*Fowler*, *Garnett* u. A.). In den beobachteten Fällen ist auf die Grundkrankheit so wenig Rücksicht genommen, dass man eine genaue Indication nicht stellen kann. Die Wirkung auf die Nieren, die vermehrte Diurese, ist keinesweges so stark, dass man den Tabak in dieser Beziehung empfehlen und andern Mitteln vorziehen könnte.

Im Typhus und im Wechselfieber hat *Wertheim* das Nicotin empfohlen.

Als Brechmittel, besonders bei Opiumvergiftung. Der Tabak wirkt allerdings sicher, ist aber in grossen Dosen zu gefährlich.

Man verordnet *Fol. Nicotianae* gr. i — iij 2 — 3mal täglich in Pulvern und Pillen, *Extracti Nicotianae Ph. Bor.* gr. β — ij 2 — 3mal täglich in Pulvern und Pillen, *Tinct. Nicotianae* gtt. v — x — xx 2 — 3mal täglich und *Inf. Fol. Nicot.* (*ex* gr. xv — xx *par. ad Col.* ℥vj) 2stündlich 1 Esslöffel voll. Das Extract wird aus den trocknen Blättern der *Nicotiana Tabacum* durch Ausziehen mit Weingeist (zuerst mit *Spiritus Vini*

rectificatus und nachher mit *Sp. V. rectificatus* und *Aqua communis* āā) und Abdampfen im Wasserbade bereitet (*Ph. Bor. Ed. VI.*), die Tinctur dagegen aus gleichen Theilen von frischen Blättern der *Nicotiana rustica* und von *Spiritus Vini rectificatissimus* (*Ph. Bor. Ed. VI.*). Das Nicotin ist nicht zu empfehlen, da die Dosenbestimmung noch zu unsicher ist, besonders weil das Alkaloid sich an der Luft zersetzt und an Wirksamkeit verliert. Man gab gr. $\frac{1}{60}$—$\frac{1}{30}$ *pro dosi.*

Zum Tabaksklystier nimmt man einen Aufguss von 15 bis 30 Gran Tabak und lässt es 1—2mal täglich geben. Statt dessen hat man auch das Tabakrauchklystier angewendet, wozu man sich besonderer Apparate bedient, oder gewöhnlicher Clysopompes, oder auch zweier Pfeifen, von denen man die eine mit der Spitze in den After einführt und mit der andern den Rauch des angezündeten Tabaks in die erstere einbläst. Sobald Übelkeit entsteht, ist die Operation zu unterbrechen.

Äusserlich wird der Tabak in folgenden Fällen empfohlen:

In der Scabies, bei welcher man den Tabak in Salbenform anwendet. *Hertwig* und *Küchenmeister* fanden, dass die Milben in einem Tabaksaufguss (*ex* ʒj *par. ad Col.* ℥j) 6 bis 7 Stunden leben, und wiesen dadurch die Erfolglosigkeit einer solchen Behandlung nach. Auch findet man die Krätze ziemlich häufig bei Tabaksarbeitern. Gegen Kopfläuse nützt der Tabak mehr, ist aber durch bessere Mittel entbehrlich.

In chronischen Hautkrankheiten, z. B. in der Psoriasis, bei *Porrigo capitis* u. s. w. Die Erfahrung spricht nicht zu Gunsten dieses Mittels, und man hat zu fürchten, Vergiftungen auf diesem Wege hervorzubringen.

Bei rheumatischen und gichtischen Schmerzen bei schmerzhaften Drüsengeschwülsten, bei Phymosis und Paraphymosis als schmerzstillendes Mittel. Viel bessere Mittel machen den Taback entbehrlich. Zahnschmerzen werden zuweilen durch Rauchen beseitigt.

Man benutzt zur äussern Anwendung den Tabak in Salben (1 Theil Tabak auf 12 Theile Fett), im Aufguss zu Umschlägen, Waschungen und Augenwassern.

Herba Lobeliae inflatae, Lobelienkraut, Indischer Tabak.

Das blühende Kraut der *Lobelia inflata* (in America von Carolina bis Canada) besteht aus dem eckigen Stengel, der unten rauhhaarig, oben glatt und verästelt ist, aus den wechselständigen kerbiggesägten, behaarten Blättern, von denen die untern kurzgestielt, länglich, gegen die Basis keilförmig-verschmälert, bis zu 5″ lang und bis zu 2″ breit, die obern sitzend und eiförmig sind, und aus den kleinen, gestielten, traubigen Blüthen, deren kurze Blüthenstiele zugespitzte Nebenblätter haben, deren Kelch oberständig und fünfspaltig, deren Blumenkrone zweilippig und blassblau und deren 5 verwachsene Antheren die Narbe einschliessen. Die Frucht ist eine zweifächrige, vom Kelch gekrönte, zehneckige Kapsel, welche viele kleine, braune, aussen netzartige Samen enthält.

Im Handel kommt das Kraut in länglich-viereckigen Packeten, stark zusammengedrückt und in Papier eingeschlagen vor, ist zerstückelt und blass-grünlich-gelb von Farbe.

Nach den chemischen Untersuchungen von *Colhoun*, *Pereira*, *Procter*, *Reinsch* und *Bastick* finden sich folgende Bestandtheile in dem Kraute:

Lobelin, angedeutet von *Colhoun*, rein dargestellt von *Procter*. Dies Alkaloid, eine ölartige hellgelbe Flüssigkeit, ist leichter als Wasser, in Wasser löslich, leichter in Alkohol und in Äther, auch in Terpenthinöl und Mandelöl, reagirt alkalisch, verbindet sich mit Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Oxalsäure und Lobeliasäure zu krystallisirbaren Salzen, welche in Wasser sich leichter lösen, als die Base, und wird durch Gerbsäure und salpetersaures Silberoxyd weiss gefällt. Es findet sich reichlicher in dem Samen, als im Kraute.

Lobeliasäure, von *Pereira* angedeutet, von *Procter* rein dargestellt, krystallisirt, ist löslich in Wasser und in Äther, wird durch Gerbsäure nicht gefällt, giebt mit Kupfervitriol einen hellgrünen, mit schwefelsaurem Eisenoxyd einen olivenbraunen, mit essigsaurem Bleioxyd einen gelben und mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen grauweissen Niederschlag

Ein ätherisches Öl in geringer Menge, welches nach *Reinsch* milde von Geschmack und von wenig starkem Geruch ist, Harz u. s. w.

Über die Wirkungen des Lobelins sind nur wenige Versuche an Thieren angestellt, welche aber nachweisen, dass dasselbe der wirksame Bestandtheil der Pflanze und ein heftiges Gift ist. Ein Viertel Gran bewirkte bei einer Katze Erbrechen und grosse Mattigkeit, und ein Gran brachte Erweiterung der Pupille und eine fast gänzliche Bewegungslosigkeit hervor, die eine halbe Stunde andauerte (*Procter*).

Das Kraut hat einen scharfen, tabakähnlichen Geschmack und einen eigenthümlichen, etwas Ekel erregenden Geruch. In kleinen Gaben soll es schweisstreibend wirken und in bestimmten Krankheiten die Expectoration befördern. In grossen Dosen (zu ℈j) macht es rasch starkes Erbrechen mit andauernder Uebelkeit und auch zuweilen Durchfall, hinterher Schweiss und Mattigkeit, zuweilen auch Kopfschmerz, Schwindel und Zittern der Glieder. *Noack* beobachtete an sich selbst bei innerer Anwendung und allmälig steigenden Gaben: Schmerzen im Hinterhaupte, vermehrte Speichel- und Schleimabsonderung, Trockenheit und Kratzen im Schlunde, Übelkeit, Erbrechen, Brustbeklemmung und vermehrte Harnabsonderung. *Cutler* benutzte es selbst in einem Anfall von Asthma, hatte darauf ein allgemeines Unwohlsein, Erbrechen, ein Gefühl von Prickeln im ganzen Körper, besonders in den Spitzen der Finger und Zehen, und schmerzhaftes Urinlassen. Als Klystier wirkt es nach *Elliotson* ganz wie Tabak. Durch Kauen der Blätter entsteht Schwindel, Kopfweh, Zittern des ganzen Körpers, Ekel und Erbrechen.

Vergiftungen sind mehrfach vorgekommen, indem dies Mittel in Nordamerika, auch in England zu grossen Gaben in Krankkeiten gegeben wurde. Ein Theelöffel voll des Pulvers vom Samen oder Kraut reichte bei öfterer Wiederholung dazu aus, wenn die Ausleerungen nach oben und unten ausblieben. Diese Fälle sind jedoch sehr unvollständig beobachtet, und es wird nur angeführt, dass bei grosser Schwäche und Angst der Tod unter Convulsionen eingetreten sei (*Wood*).

Aus diesen wenigen Thatsachen geht hervor, dass das Lobelienkraut dem Tabak in der Wirkung ähnlich, dass diese aber noch sehr unvollständig ermittelt ist. Nach Beobachtungen am

Krankenbette soll es besonders nach Art der narkotischen Mittel auf die Respirationsorgane wirken.

Therapeutisch hat man dies Mittel in folgenden Fällen empfohlen:

Als Antispasmodicum im krampfhaften Asthma, theils in kleinen, und steigenden Gaben, aber nicht länger, als bis Erbrechen eintritt (*Elliotson* u. A.), oder in grosser, brechenerregender Dosis zu Anfang des Anfalls oder kurz vor demselben (*Cutler* u. A.). Einige Ärzte fanden auch, dass es beim Asthma mit nachweisbarer materieller Grundlage (z. B. Lungenemphysem und Herzkrankheiten) Erleichterung herbeiführte. Im Keuchhusten hat es wenig Erfolg gehabt, allenfalls die Anfälle im 2ten Stadium gemildert. Dagegen rühmt man es zur Milderung des Hustens in der Lungenschwindsucht, in Lungencatarrhen, bei quälendem Reiz in der Luftröhre.

Von *Eberle* wurde die Abkochung als Klystier, wie Tabak, bei eingeklemmten Brüchen, und kleine öfters wiederholte Gaben als Ekel erregendes Mittel innerlich bei Stricturen des Muttermundes gebraucht.

Als Brechmittel ist das Lobelienkraut nicht zu empfehlen, da es leicht, besonders beim Ausbleiben des Brechens, gefährliche Wirkungen hervorbringt. Es wurde in dieser Weise im Croup angewendet (*Eberle*).

Man verordnet als kleine Gaben *Herbae Lobeliae* gr. j—iv, *Tinct. Lobeliae Ph. Bor. Ed. VI.* (*Herbae* ℥j, *Spirit. Vini rectificati* ℥vj) gtt. x—xxx—L, 3—4mal täglich, oder vom Aufgusse (*ex* ʒj *par. ad Col.* ℥vj) 2stündlich 1 Esslöffel voll, und als Brechmittel *Herbae Lobeliae* ℈β—j.

Stipites Dulcamarae, Bittersüssstengel.

Die im Herbst nach dem Abfallen der Blätter oder im Frühjahr vor dem Aufbrechen der Knospen gesammelten, einjährigen und getrockneten Stengel von *Solanum Dulcamara L.* (in Europa) sind von der Dicke eines Gänsekiels, etwas eckig, mit abwechselnden Knoten versehen, aussen grünlich-gelb, nach innen grün, im Mark, welches oft aber fehlt, weiss. Nach *Schroff* hat die grüne Rindenschicht und auch das Mark einen scharfen und süssen Geschmack, während der Holzkörper geschmacklos ist.

Nach *Pfaff* und *Desfosses* sind darin folgende Bestandtheile enthalten:

Solanin, von *Desfosses* in mehreren Species von Solanum nachgewiesen, krystallisirt aus der heissen alkaholischen Lösung (84C 73H N 28O), ist in kaltem Wasser und in Chloroform fast unlöslich, in Weingeist ziemlich leicht, in Äther schwer, in Glycerin leicht löslich, reagirt schwach alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu Salzen von bitterm Geschmack, von denen die meisten zu einer gummiähnlichen Masse eintrocknen, einige jedoch (das essigsaure, phosphorsaure u. s. w.) krystallisiren. Die sauren Solaninsalze geben mit Salzen unorganischer Basen Doppelsalze; Solaninlösung wird durch Chromsäure himmelbau, durch Jod braunroth gefärbt, giebt mit Pikrinsalpetersäure einen schwefelgelben, und mit Gerbsäure auf Zusatz von etwas Salzsäure einen auffallend starken Niederschlag.

Pikroglycion, ein Extractivstoff von bittersüssem Geschmack (*Pfaff*) und das Dulcarin (*Desfosses*) sind zur Zeit noch als Stoffe unbestimmter Natur zu betrachten, welche nach *Pelletier* aus Zucker und Solanin bestehen sollen. Gummi, Harz u. s. w.

Das Solanin hat einen ekelhaften, bitteren Geschmack und ist ein starkes Gift. *Desfosses* beobachtete bei Katzen auf 2 bis 4 Gran Solanin heftiges Erbrechen und nachher Schlaf während mehrerer Stunden, auf 6 Gran Erbrechen, Schlaf während beinahe 36 Stunden; der Tod erfolgte aber nicht. Ein Gran schwefelsaures Solanin tödtete ein Kaninchen in 6 Stunden und vier Gran ein starkes Kaninchen in 8 Stunden unter Lähmung der hinteren Extremitäten ohne vorhergehende Erweiterung der Pupille (*Otto*). Während 1—2 Gran Kaninchen tödteten, brachten 30 Gran, als Alkaloid oder als Salz gegeben, bei Schweinen keine bemerkenswerthen Zufälle hervor; erst eine Gabe von mehr als 10 Gran wirkte brechenerregend, und eine Injection von 30 Gran schwefelsaurem Solanin in die Vene eines Pferdes erzeugte nur eine vorübergehende Wirkung (*Fraas*). *Solanini acetici* gr. β — iiβ erzeugten nach *Clarus* bei Kaninchen keine deutliche Wirkungen, gr. xiij in 2 Malen und gr. xixβ zu Anfang grössere Frequenz des Athmens und der Herzcontractionen und vermehrte Schleimbildung in den Lungen, dann, bei sehr frequentem, schwachem Pulse, verlangsamtes Athmen, Krämpfe und Tod. Die Corticalsubstanz der Nieren war hyperämisch (Eiweiss im Harne), Röthe

und Gefässinjection der Häute des kleinen Gehirns, des Rückenmarks und besonders der *Medulla oblongata.* Solanin wirkt nach *Clarus* auf das verlängerte Mark, das Rückenmark, insbesondere auf den *N. Vagus.* Auf das Auge gebracht, erzeugt es eine örtliche Entzündung. Bei innerer Anwendung hat es auf die Pupille keinen wesentlichen Einfluss. An sich selbst beobachtete *Desfosses* auf $\frac{1}{6}$ Gran essigsaures Solanin starke Übelkeiten. *Clarus* fand *Solanini acetici* gr. $\frac{1}{2}$ — j bei sich selbst ohne Wirkung, auf gr. viβ aber stellte sich Kratzen im Halse ein, Schwere des Kopfes, Schmerz im Hinterhaupt, etwas verlangsamte und später auch beengte Respiration, Schweiss, Erbrechen, Mattigkeit, frequenter kleiner und matter Puls, erhöhte Empfindlichkeit gegen Berührung, Licht und Schall, und in der Nacht unterbrochener Schlaf.

Die Stengel haben im frischen Zustande einen widerlichen Geruch, der sich beim Trocknen verliert, einen anfangs bitteren, dann süssen Geschmack. Die übrigen Wirkungen derselben werden sehr verschieden angegeben. Man führt an, dass sie schweiss- und harntreibend wirken, indess fehlen darüber genaue Beobachtungen. Auch sollen sie die Absonderungen der Schleimhäute, besonders der Lungen vermehren, welche Wirkung jedoch meistens nur dann deutlich hervortritt, wenn anhaltender Reizhusten vorhanden ist, der durch das Mittel gemildert zu werden scheint, so dass wohl weniger die Absonderung vermehrt, als der häufige Husten beschränkt wird.

Die Wirkung grosser Gaben ist noch so wenig bekannt, dass man sich sogar noch darüber streitet, ob das Mittel narkotisch wirke oder nicht. *Dunal* gab Hunden 4 Unzen des Extracts und ebenso 150 reife Beeren, *Hertwig* Pferden 8—12 Unzen der frischen, so wie der getrockneten Stengel, und *Fages* einem Kaninchen 10—15 Drachmen des Extracts auf einmal ohne alle üble Folgen. Auf der andern Seite fand *Clarus* bei Versuchen an Thieren, dass das Extract in 30fach grösseren Dosen dieselbe Wirkung, wie Solanin erzeuge, und *Schlegel* (*Hufeland's Journal* 1822. Febr.) führt eine Vergiftung an, in welcher ein junger Mann eine Abkochung der Stengel mit einem Zusatze von *Extr. Dulcamarae* ℥j in 24 Stunden nahm, worauf Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Störung des Sehvermögens, Krampf in Händen und Füssen, Zittern der Glieder, langsamer, aussetzender Puls,

kalter Schweiss und Unbeweglichkeit der Zunge eintrat, jedoch Genesung erfolgte. Auch *Carrères* beobachtete ausser der Vermehrung der Hautausdünstung, des Harns und des Stuhlganges, zuweilen narkotische Erscheinungen, Kopfschmerz mit Irrereden, Erbrechen, leichte Zuckungen, Schwere des Kopfes und Betäubung. Ebenso sah *Linné* auf grosse Gaben Ekel und Erbrechen, und einmal Lähmung der Zunge eintreten.

Therapeutisch sind die Bittersüssstengel von geringer Bedeutung; man hat sie in folgenden Krankheiten angewendet:

In der tuberculösen Lungenschwindsucht und in chronischen Lungencatarrhen, in denen sie, nach Art der narkotischen Mittel, den Husten etwas zu mildern im Stande sind, im Allgemeinen aber auch in dieser Beziehung wenig leisten.

Im chronischen Rheumatismus und in der Gicht wurden sie vielfach gerühmt, um die Absonderung der Haut und der Nieren zu vermehren; sie leisten aber sehr wenig, mildern jedoch zuweilen die Schmerzen.

In chronischen Hautausschlägen verschiedener Art: Eczema, Impetigo, Acne etc. *Batemann* empfahl sie in der Lepra, *Rayer* gegen Psoriasis und Eczema.

Ausserdem wurden sie früher auch noch in der Syphilis, Scrofeln u. s. w. benutzt.

Man verordnet den Aufguss oder die Abkochung (*ex* ʒii — ℥ß *par. ad Col.* ℥vj *pro die*), oder das *Extractum Dulcamarae*, welches mit Wasser bereitet wird, zu gr. x — xxx 3 — 4mal täglich. Man hat häufig grössere Gaben, ohne irgend welche physiologische Wirkungen hervorzurufen, angewendet. *Clarus* empfiehlt das essigsaure Solanin zu gr. $\frac{1}{6}$ — j in Pillen.

Von ähnlicher Wirkung sind:

Herba et Baccae Solani nigri, von *Solanum nigrum*, welche ebenfalls Solanin enthalten. Die Wirkung ist sehr ungleich und das Mittel jetzt obsolet.

Anhang zur dritten Ordnung der narkotischen Mittel.

Secale cornutum, Mutterkorn.

Das Mutterkorn ist 6 — 20‴ lang, 1 — 1½‴ breit, fast dreikantig, an beiden Enden stumpf, der Länge nach mit 3 Furchen versehen, etwas gekrümmt, dicht, aussen schwarzviolett, nach innen allmälig heller, in der Mitte gelblich-weiss, hat oben einen schmutzig-gelben Anhang, das sogenannte Mützchen, und an der ganzen äussern Oberfläche meistens einen weissen Reif. Es ist von den Ähren des Roggens (*Secale cereale*) auf den Äckern zu sammeln, nicht auf den Kornböden, weil es im letzteren Falle weniger wirksam ist, muss alle Jahre erneuert und gut getrocknet in verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, da es von Milben gern gefressen wird.

Die mikroskopische Untersuchung des Queerschnitts zeigt als äusserste Schicht eine dünne Lage von kleinen und mit dunkelviolettem Farbestoffe gefüllten Zellen und im ganzen innern Theil ein gleichförmiges Gewebe von kleinen rundlichen dickwandigen Zellen, deren jede 1 — 2 Öltröpfchen einschliesst. Auf der Oberfläche und auch im Innern, wenn eine Höhlung vorhanden ist, findet man häufig Pilzfäden.

Man hat das Mutterkorn als eine auf verschiedene Weise entstandene Missbildung betrachtet, und zwar als einen einfach krankhaft veränderten Fruchtknoten (*Aymen*, *Jussieu*, *Willdenow*, *Link* u. A.), als einen einfach krankhaft veränderten Samen (*Tessier*, *Fée*, *Bauer*, *Phoebus* u. A.), oder als Pilzbildung entweder vom Fruchtknoten (*Meyen* u. A.), oder vom Samen aus (*Leveillé*, *Queckett* u. A.). Erst durch die neuen

Untersuchungen von *Tulasne* ist die Pilzbildung, wie sie beim Mutterkorn vor sich geht, aufgeklärt worden, indem er verschiedene Entwickelungszustände desselben Pilzes (*Claviceps purpurea Tulasne*) nachwies. Es bildet sich zuerst ein zartflockiges Gewebe, welches den Fruchtknoten überzieht und zu einer weichen weisslichen Masse auswächst, die innen mit Lücken, aussen mit der Länge nach verlaufenden Windungen versehen ist. Auf der Oberfläche der Lücken und der Windungen entsteht eine Schicht von länglichen Zellen, deren jede nach und nach eine Kette von kleinen nicht keimungsfähigen Zellen abschnürt (*Spermagonium*). Diese erste Entwickelungsstufe, auf welcher nur die sogenannten männlichen Organe gebildet werden, hatten *Leveillé* und *Meyen* als einen selbstständigen Pilz (*Sphacelia segetum*) betrachtet. Hieraus erhebt sich das eigentliche Mutterkorn als keulenförmiger unfruchtbarer Stiel des eigentlichen erst später sich bildenden Fruchtlagers. Diese zweite Entwickelungsstufe wurde von *Decandolle* als ein eigener Pilz (*Slerotium Clavus*) bezeichnet. Wird das reife Mutterkorn endlich in feuchten Sand gelegt, so treten in demselben Herbst oder gewöhnlich erst im folgenden Jahre kleine gestielte purpurrothe warzige Knöpfchen hervor. Jede Warze stellt einen eiförmigen Fruchtbehälter vor, welcher zahlreiche linienförmige Asken enthält und sich nach aussen öffnet. Jede Aske umschliesst etwa 8 fadenförmige, sehr lange, weisse Sporen. Diese dritte Entwickelungsstufe wurde von *Fries* als ein besonderer Pilz (*Cordiceps purpurea*) unterschieden. Die Sporen gelangen nach *Tulasne* irgendwie zu dem Ovarium des Roggens oder anderer Gräser während des Blühens und entwickeln sich daselbst in der angegebenen Weise bis zur vollständigen Bildung des Mutterkorns.

Die Bestandtheile des Mutterkorns sind nach *Wiggers* Ergotin (1,25 pCt.), fettes Öl (35 pCt.), krystallisirbares Fett, Cerin, Fungin, Schwammzucker, Extractivstoff, Eiweiss und Salze.

Das Ergotin ist nicht krystallirbar, braunroth, löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser und in Äther, löslich in kaustischem Kali und in Essigsäure, reagirt weder sauer noch alkalisch, riecht unangenehm und schmeckt bitter. Neun Gran (in 1½ Unzen Mutterkorn enthalten) tödteten eine Henne nach 3 Tagen. *Schroff* (*Pharmacologie* Seite 548.) beobachtete auf 0,2, 0,3 und 0,5 Gramme Ergotin (*Wiggers*) einen ekelhaften, schwach bittern

Geschmack, Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Erweiterung der Pupille, Sinken des Pulses um 12—18 Schläge, Bauchschmerzen mit Verminderung des Appetits und Trockenheit im Halse. Das *Extr. Secalis cornuti Ph. Austr.* zu 0,2 und 0,5 Gramme hatte dieselbe Wirkung, jedoch trat das Sinken des Pulses langsamer ein. Das Ergotin ist wahrscheinlich nicht der einzige Bestandtheil des Mutterkorns, welcher auf die Gebärmutter wirkt, da es in Wasser unlöslich ist, der wässrige Auszug des Mutterkorns aber auch Contractionen des Uterus hervorruft.

Das fette Öl ist dickflüssig, wenig gefärbt, wenig scharf, riecht etwas ranzig, ist in Alkohol und sehr leicht in Äther löslich, wird bei 0° C. fest und ist nicht verseifbar. Das in England officinelle *Oleum Ergotae* wird erhalten, wenn man den ätherischen Auszug des Mutterkorns bei gelinder Hitze abdampft, und ist wahrscheinlich ein Gemenge mehrerer Substanzen. Dies Öl bewirkte zu ʒj bei einem Meerschwein nach innerer Anwendung ein reichliches und häufiges Urinlassen, zu ʒij, einem Hunde in die Vene injicirt, Zittern der Muskeln, Lähmung der hintern und Schwäche der vordern Extremitäten über 2 Tage hindurch, starke Beschleunigung des Athmens und des Pulses (*Pereira*), zu ʒj in derselben Weise angewendet, Erweiterung der Pupille, schwachen, langsamen, aussetzenden Puls, tiefes und aussetzendes Athmen, allgemeine Lähmung, Anästhesie und Tod in 2 Stunden 40 Minuten (*Wright*). Bei Menschen entstand auf 0,1 bis 0,2 Gramme Übelkeit, Würgen, Gefühl von Wärme im Magen, vermehrte Speichelabsonderung und Verminderung des Appetits (*Schroff*).

Der Schwammzucker (Mycose, Trehalose) besteht aus 12C 22H 11O + 2$\dot{H}$, krystallisirt, ist in Wasser leicht löslich, in Alkohol fast und in Äther ganz unlöslich, verhält sich gegen Kali und schwefelsaures Kupferoxyd wie Rohrzucker, löst sich ohne Zersetzung in Schwefelsäure und wird durch Hefe erst spät in Gährung versetzt. Die Mycose bewirkt eine stärkere Drehung der Polarisationsebne als irgend eine andere Verbindung der Zuckergruppe (*E. Mitscherlich*).

Giebt man das Mutterkorn innerlich zu ℈j ½stündlich etwa 3 Mal, so bemerkt man bei Schwangern, wenn die Geburtswehen eingetreten aber zu schwach sind, gewöhnlich 10—20 Minuten nach der jedesmaligen Gabe einen verstärkten Eintritt derselben. Die

Wehen werden stärker, häufiger und andauernder, meistens bis zur Geburt des Kindes, oft auch noch länger und bewirken dann die Lösung und Entfernung der Placenta, auch verhindern sie durch die feste Zusammenziehung der Gebärmutter starke Blutungen in dieser Periode. Man will beobachtet haben, dass sie so stark sein können, dass, wenn mechanische Hindernisse die Geburt hemmen, die Gebärmutter zerreist. Bei beginnendem Abortus wird durch diese Gaben die Ausstossung der Frucht beschleunigt, weniger sicher aber bewirken sie den Abortus oder den *Partus praematurus*, wenn die Vorboten noch fehlen. Man hat dies Mittel beschuldigt, das Kind zu tödten, theils durch heftige Zusammenziehung des Uterus und dadurch bewirkte Zusammendrückung der Uteringefässe (*Hosack* u. A.) — was der Fall ist, wenn ein mechanisches Hinderniss die Geburt hemmt, oder auch dadurch eintreten kann, dass das Mutterkorn remissionslose Wehen hervorruft und die Uterinal- und Uteroplacentarcirculation zu lange beeinträchtigt, wenn die Geburt nicht in kurzer Zeit erfolgen kann, — theils durch Vergiftung des Kindes selbst nach den Beobachtungen von *Ramsbotham*, dessen Meinung sich jedoch nur darauf stützt, dass er beim *Partus praematurus* mehr lebende Kinder durch den Eihautstich als durch Mutterkorn zur Welt kommen sah. Versuche an Thieren lehren ebenfalls, dass das Mutterkorn die Contractionen des Uterus bei trächtigen Thieren vermehre, die Geburt beschleunige und Abortus hervorrufen könne, dass aber grosse Gaben bei Hunden eine Entzündung der Gebärmutter und den Tod der Mutter und der jungen Thiere zuweilen zur Folge haben. Das Mutterkorn bewirkt auch Zusammenziehung des nicht schwangern Uterus, wie die therapeutischen Erfahrungen bei bestimmten Arten von Gebärmutterblutungen und die Ausstossung von Polypen beweisen.

Die Wirkung des Mutterkorns auf die Gebärmutter bleibt mitunter aus, und zwar wenn das Mittel von schlechter Beschaffenheit ist, oder auch wegen geringer Empfänglichkeit für dasselbe.

Bei den genannten Gaben bemerkt man zuweilen keine anderweitigen Erscheinungen; nicht selten jedoch entstehn Übelkeit und bei empfindlichem Magen auch Erbrechen, viel seltener Leibschmerzen und Durchfall. Die Wirkung auf das Herz ist sehr verschieden; öfters bemerkt man keinen wesentlichen Einfluss, in

andern Fällen wird der Puls frequenter und in noch andern (*Arnal* u. A.) sinkt die Herzthätigkeit bedeutend. Nur ausnahmsweise wird die Gehirnthätigkeit gestört, und die auch gewöhnlich nur dann, wenn etwas grössere Gaben (ʒβ — ij) oder wiederholte mittlere Dosen angewendet werden. Die Symptome sind in solchen Fällen: Kopfschmerz, Schwindel, Delirien, Erweiterung der Pupille, Mattigkeit und Stupor.

Die Wirkung des Mutterkorns als Gift kennt man unter dem Namen „Kriebelkrankheit“ (*Convulsio cerealis*, *Ergotismus*, *Raphania*); sie entsteht, wenn das Mutterkorn als Nahrungsmittel, z. B. zu Brod verbacken, genossen wird. Als Vorboten treten öfters Druck in der Magengrube, Kopfschmerz, Schwindel und Mattigkeit auf. Nach diesen, aber auch ohne sie, beginnt die Krankheit mit Kriebeln und Anästhesie der Haut in den Extremitäten, im Gesichte und in der Zunge, mit allmälig zunehmenden Krämpfen der Beugemuskeln der obern und untern Extremitäten, Trismus und Opisthotonus können folgen, die Pupille ist fast immer erweitert, der Heisshunger meistens bedeutend, die Darmausleerung wenig verändert, die Haut meist trocken, die Harnabsonderung meist normal, auch Herz- und Athembewegung nicht wesentlich verändert. Steigt die Krankheit, so nehmen die Krämpfe zu, die Anästhesie der Haut wird vollständig, die untern Extremitäten werden gelähmt, und Delirien, zuweilen ein blödsinniger Zustand, oder auch Sopor treten hinzu. Diese Krankheit dauert einige Tage bis zu mehreren Wochen.

Von dieser spasmodischen (*Ergotismus convulsivus*) unterscheidet man die gangränöse Form (*Ergotismus gangraenosus*), welche zu Anfang meistens mit denselben Symptomen beginnt. Die Zunge wird belegt, der Leib aufgetrieben, das Gefühl eisiger Kälte stellt sich in den Extremitäten ein, die Haut wird welk, gelb, braun, schwarz, öfters treten Blasen auf, welche platzen, eine stinkende Flüssigkeit entleeren und brandige Zerstörungen zur Folge haben. Die Gesichtszüge verfallen, der Puls sinkt immer mehr, die Mattigkeit steigt, blande Delirien, Coma und Tod folgen. Diese Form ist viel lebensgefährlicher als die erstere.

In den Leichen findet man schnelle Fäulniss, im Übrigen stimmen die Angaben der Sectionsbefunde nicht überein.

Die physiologischen Experimente an Thieren haben geringe und zum Theil widersprechende Resultate ergeben; hervorzuheben

sind die Versuche von *Wright*, aus denen hervorgeht, dass das Mutterkorn: 1) in die Venen injicirt, auf das Gehirn und Rückenmark sogleich, bei innerer Anwendung aber zuvor auf den Magen und das Rectum wirkt; 2) entweder zuerst Krämpfe und Lähmung, und dann Sopor, oder auch umgekehrt, hervorruft; 3) in grossen Gaben sofort Lähmung herbeiführt, in kleinen Gaben erst aufregt, und dann deprimirt. Ausserdem ist besonders noch zu bemerken, dass Thiere durch sehr grosse Gaben des Mutterkorns getödtet werden, während bisher kein Fall vorliegt, dass ein Mensch in Folge einer einzelnen grossen Gabe starb. Die Vergiftungen bei Menschen mit diesem Mittel sind nur chronische (Ergotismus). Bei Hunden beobachtete *Diez:* Speichelfluss, Erbrechen, Erweiterung der Pupille, Beschleunigung des Athmens und des Blutumlaufs, Zittern, Unruhe, Lähmung der hintern Extremitäten, zunehmende Schwäche und Tod ohne Convulsionen.

Therapeutisch ist das Mutterkorn zuerst von *Stearns* zur Beförderung der Contractionen der Gebärmutter empfohlen worden und wird jetzt in folgenden Fällen gegeben:

Zur Beförderung der Wehen bei Geburten, wenn der Muttermund bereits geöffnet ist, die Zusammenziehungen der Gebärmutter ausbleiben, oder aus Schwäche unzureichend sind, die Lage der Frucht normal, und kein mechanisches Hinderniss vorhanden ist.

Zur Entfernung des Mutterkuchens, wenn die Gebärmutter sich nicht hinreichend zusammenzieht, besonders bei gleichzeitigen bedeutenden Blutungen.

Zur Beschleunigung der Geburt bei gefahrdrohenden Symptomen, z. B. bei bestimmten, heftigen Blutungen während des Gebärens.

Zur Stillung von Gebärmutterblutungen, soweit die Gebärmuttercontractionen dabei von Nutzen sein können, und zwar sowohl bei Schwangern als bei Nichtschwangern. *Trousseau* und *Maisonneuve* wollen selbst Blutungen in Folge von Gebärmutterkrebs beseitigt haben. Bleibt nach der Entbindung ein grosses Blutgerinnsel in der Gebärmutter, so kann dieses unter Anwendung des Mutterkorns ausgestossen werden.

Bei Polypen und Hydatiden im Uterus. Man hat sich bei Polypen dieses Mittels bedient, um dieselben in die Scheide hinabzutreiben und für chirurgische Hülfe zugänglich zu machen,

besonders, wenn starke oder wiederholte Blutungen dazu aufforderten. Ebenso ist es gelungen, Hydatiden auf diesem Wege auszutreiben (*Macgill*).

Zur Hervorrufung von Abortus oder Frühgeburt, wenn diese nothwendig sind, oder zur Beförderung derselben, wenn sie bereits begonnen haben, und der Abgang der Frucht nicht mehr zu verhüten ist, um diesen Process zu beschleunigen und Blutungen zu stillen. Als Abortivmittel soll es nach den meisten Beobachtungen in der ersten Hälfte der Schwangerschaft wenig oder gar nicht nützen.

Gegen den weissen Fluss ist das Mutterkorn ebenfalls von mehreren Seiten empfohlen worden (*Hall*, *Bazzoni*, *Negri*), ist aber wahrscheinlich wohl nur dann von Erfolg, wenn derselbe von der Gebärmutter herrührt, und deren vermehrte Contraction von Nutzen sein kann; *Negri* jedoch behauptet, dass dies Mittel eine besondere Wirkung auf die Schleimhaut habe.

Als Emmenagogum; die erforderlichen Thatsachen für diese Wirkung überhaupt und ebenso für die Feststellung der Fälle von Amenorrhöe, in welchen das Mutterkorn diese Wirkung haben kann, fehlen.

Bei Blutungen aus anderen Organen, Lungen, Mastdarm, Magen, Blase u. s. w., soll das Mutterkorn ebenfalls genützt haben. In den von mir beobachteten Fällen hat es keinen sichtbaren Nutzen gebracht. Die Wirkungsweise müsste hier eine andere sein, als bei der Gebärmutter, man müsste sie zunächst wohl in einer vermehrten Contraction der Gefässe suchen, die aber ebenso wenig erwiesen ist, wie der gerühmte Nutzen. Man hat zur Erklärung dieser therapeutischen Wirkung auch Werth auf die Verminderung der Herzthätigkeit gelegt.

Bei Lähmung der Blase und des Mastdarms, beim sogenannten Bettharnen, auch bei Lähmung der untern Extremitäten.

Man verordnet wo möglich frisches Mutterkorn in Pulvern zu ℈β — ℈j — ʒβ dreimal $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$stündlich, den Aufguss oder die Abkochung (*ex* ʒj *par ad col.* ℥iv) in 3 Malen $\frac{1}{2}$stündlich zu nehmen, wenn man die Wehen befördern will; in anderen Fällen, z. B. bei den zuletzt genannten Blutungen, verordnet man das Pulver zu gr. v — x — xv 3mal täglich.

Ausserdem wird auch noch die *Tinctura Secalis cornuti* (*Sec.* ℥β, *Spirit. Vini rectificati* ℥vj) theelöffelweise, das *Ergotinum s. Extract. Secal. corn. spirit. Wiggers* zu gr. $\frac{1}{8}$ — j, das *Extractum aquoso-spirituosum s. Ergotine Bonjean* zu gr. ii — x, das *Oleum Secalis cornuti* (durch vorsichtiges Verdunsten des ätherischen Auszuges erhalten) zu gtt. xx — L *pro dosi* angewendet.

Äusserlich hat *Bonjean* das *Extract. aquoso-spirituosum*, mit 3 — 6 Theilen Wasser mittelst Charpie aufgelegt, als blutstillendes Mittel empfohlen. Man benutzte auch den Aufguss des Mutterkorns (*ex* ʒi — ℥β *par. ad col.* Lb. j) zu Umschlägen.

Vierte Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche vor andern narkotischen Stoffen die Thätigkeit des Gehirns erregen und stören, die des Rückenmarks ebenfalls erregen und stören, auch die Function der sensibeln und motorischen Nerven stören und beschränken, später alle diese Organe lähmen.

Atropinum, Atropin. *Radix et Folia Belladonnae*, Belladonnawurzel und Belladonnablätter oder Tollkirschenblätter.

Das Atropin (34C 23H N 6O) krystallisirt, ist luftbeständig, bei der gewöhnlichen Temperatur in ungefähr 300 Theilen und in 54 Theilen heissem Wasser, in 25 Theilen kaltem und 6 Theilen kochendem Äther, und in Alkohol sehr leicht löslich, geruchlos und von bitterm Geschmack, schmilzt bei 90° C. und sublimirt bei höherer Temperatur zum Theil unzersetzt, reagirt alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu neutralen Atropinsalzen, die meist krystallisiren und in Äther schwer, in Wasser und Alkohol leichter löslich sind. Es wird durch Gerbsäure und Chlorgold weiss, durch Jod kermesbraun gefällt, durch concentrirte Salpetersäure mit blassgelber Farbe aufgelöst, beim Erhitzen orange und später, unter Entwickelung von rothen Dämpfen, farblos, durch Kochen mit Wasser allmälig, durch die fixen Alkalien schnell zerlegt.

Chlorwasserstoffsaures Atropin ist unveränderlich an der Luft, in Wasser und Weingeist leicht, in Äther schwer löslich, giebt mit Goldchlorid einen krystallinischen, gelben, wenig löslichen.

mit Platinchlorid einen gelblich-flockigen, mit Jod einen kermesbraunen Niederschlag, mit Kali, Ammoniak und kohlensaurem Kali nur bei grosser Concentration eine Fällung, die sich im Überschuss derselben wieder löst.

Schwefelsaures Atropin krystallisirt, bildet zarte dünne glänzende Prismen, ist luftbeständig, in Wasser und Alkohol leicht, und in Äther schwer löslich.

Das Erkennungsmittel für Atropin ist dessen Wirkung auf das Auge. Ein Tropfen einer Lösung von schwefelsaurem Atropin in 1000 Theilen Wasser auf den Augapfel gebracht, erzeugt eine Erweiterung der Pupille.

Die Belladonnawurzel (***Radix Belladonnae***) stammt von ***Atropa Belladonnae L.*** (Tollkirsche), einer durch fast ganz Europa verbreiteten Pflanze. Die frische Wurzel ist fleischig, saftig, verästelt, 1—2″ dick und bis zu 1′ lang, schrumpft aber beim Trocknen bedeutend ein, ist alsdann aussen der Länge nach gestreift und bräunlich-grau und zeigt auf dem Querschnitt eine graue Rindensubstanz mit einem braunen Ringe an der innern Seite, einen starken Holzkern von gelblicher Farbe, welcher aus zerstreut stehenden Gefässbündeln und amylumhaltigem Parenchym besteht.

Die Belladonnablätter oder Tollkirschenblätter (***Folia Belladonnae***), von derselben Pflanze, sind 6″ lang, 3½″ breit, oval, am Blattstiel herablaufend, zugespitzt, ganzrandig, auf der unteren Seite mit starken Adern und auf diesen, sowie auf dem Blattstiele, mit Drüsenhaaren versehen.

Die chemischen Untersuchungen haben folgende Bestandtheile nachgewiesen:

Atropin, welches sich in allen Theilen der Pflanze findet, und von dem die Hauptwirkung derselben, wenn nicht die alleinige, ausgeht. Die Blätter enthalten nach ***Brandes*** 1,51 pCt. (unreines) äpfelsaures Atropin.

Belladonnin, ein flüchtiges Alkaloid, krystallisirbar, von ammoniakalischem Geruch, in Wasser leicht löslich. Es besteht aus 28,5 pCt. Kohlenstoff, 22,4 pCt. Wasserstoff, 32,1 pCt. Stickstoff, 17 pCt. Sauerstoff. Dieser von ***Lübekind*** aus den Blättern dargestellte Körper ist noch nicht anderweitig bestätigt worden und soll zu gr. ij nur vorübergehendes Brennen und Zusammenziehen des Kehlkopfs verursachen.

Pseudotoxin, ein braungelbes Extract, welches in Wasser löslich, in absolutem Alkohol und in Äther unlöslich, durch Gerbsäure und Bleisalze fällbar ist und Eisenoxydsalze grün färbt. Es wurde von *Brandes* aus den Blättern dargestellt.

Atropinsäure, welche von *Richter* aus der Wurzel erhalten wurde. Sie ist krystallisirbar, flüchtig und fällt Eisenoxydsalze nicht.

Stärke, Eiweiss u. s. w.

Die **örtliche** Wirkung des Atropins ist zuerst eine reizende: es entsteht in einer Wunde, in welche man es bringt, ein lebhaftes Brennen, selbst Schmerz, der allmälig abnimmt und sich bald wieder verliert. Ebenso beobachtet man, wenn man die Wurzel oder deren Präparate anwendet, eine Reizung, welche sich bis zur leichten Entzündung steigern kann. Auf diese Reizung folgt eine verminderte Erregbarkeit und verminderte Bewegung bis zur Lähmung. Wiederholt man aber die Anwendung einer Atropinlösung auf eine empfindliche Stelle (z. B. auf das Auge) täglich mehrere Male und wochenlang, so entsteht Entzündung (*Conjunctivitis*). In Krankheiten beobachtet man auf Anwendung dieses Mittels sehr oft eine Milderung oder Beseitigung örtlicher Hyperästhesien und Krämpfe. Diese Erscheinungen sieht man auf der Haut, in Wunden, im Darmkanal und besonders deutlich im Auge, dessen Nerven vor allen anderen auf Atropin reagiren. Bei Gaben, welche keine Entzündung, kaum eine Reizung hervorrufen, erfolgt auf Anwendung dieses Mittels auf den Augapfel Erweiterung und Unbeweglichkeit der Pupille, ohne Verminderung des Sehvermögens in Bezug auf den *N. opticus*. Das Atropin durchdringt die Cornea und gelangt mit dem *Humor aqueus* zu den Ciliarnerven, welche dadurch gelähmt werden. Die Erweiterung der Pupille wird theils als eine Lähmung von Seiten des *N. oculomotorius* aufgefasst, theils aber auch als eine Reizung vom *N. sympathicus* aus, von dem Aste, der zum *Ganglion ciliare* geht, weil die durch Lähmung des *N. oculomotorius* bereits erweiterte Pupille auf Anwendung von Atropin noch grösser wird. Zugleich mit der Erweiterung der Pupille beobachtet man eine Verminderung oder Verlust des Accommodationsvermögens, und zwar in Folge der Erschlaffung der äussern und innern Augenmuskeln durch die Einwirkung des imbibirten Atropins, und somit eine Schwächung des Sehvermögens.

Diese Erscheinungen beobachtet man nur an dem Auge, auf welches das Mittel gebracht ward, nicht an dem andern. *De Ruiter* (*de actione Atropae Belladonnae in iridem. Traject. ad Rhen.* 1853.) zeigte durch Experimente, dass das Atropin durch die Cornea in den *Humor aqueus* gelange, und dass die obige Wirkung eine peripherische sei. Allgemeine Wirkungen, und somit auch eine Störung des Sehvermögens durch Ergriffensein des *N. opticus*, beobachtet man bei andauernder und häufiger Anwendung stärkerer Lösungen (*Lussana*).

Die Resorption des Atropins erfolgt in verschiedener Zeit, je nach der Beschaffenheit des Organs der Aufnahme. *Lussana* (*Annali universali. Giugno* 1852.) giebt an, dass die allgemeine Wirkung vom Magen aus oder bei endermatischer Anwendung des Mittels in 10 — 15 Minuten einträte (das Extract der Belladonna wirkt langsamer), vom Mastdarm aus etwas langsamer, von der Haut und von Schleimhäuten, z. B. der Genitalien aus, viel langsamer (das Extract soll nur örtlich wirken).

Der Übergang des Atropins ins Blut oder dessen Ausscheidung mit dem Harne ist auf chemischem Wege noch nicht nachgewiesen. *Robert Allan* (*Liebig's Annalen der Chemie*, Bd. 74. Seite 223.) will bei Vergiftungen mit *Datura Stramonium* das Daturin, welches mit dem Atropin identisch ist, im Harne wiedergefunden haben. Die angeführten Reagentien scheinen mir um so weniger hinreichend beweisend zu sein, als die Lösung der aus dem Harne erhaltenen Krystalle, das angebliche Daturin, zu 3 — 4 Tropfen auf das Auge eines Menschen gebracht, nur eine geringe Ausdehnung der Pupille hervorbrachte.

Giebt man die Belladonnawurzel innerlich zu gr. β — ij oder das *Atropinum sulphuricum* zu gr. $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{50}$ 2mal täglich, so wird die Verdauung selten gestört, es entsteht nach längerem Gebrauch Trockenheit im Munde und im Schlunde, meistens bei etwas vermehrtem Durste, die Pupille wird schon früher erweitert und die Deutlichkeit des Sehens nimmt ab, zuweilen wird auch der Kopf schwer und eingenommen. In bestimmten Fällen reicht diese Gabe hin, Hyperästhesien und Krämpfe zu mildern oder auch zu beseitigen.

Bei einer Gabe der Belladonnawurzel von gr. iii — vj oder des *Atropinum sulphuricum* von gr. $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ 1 — 2mal täglich entwickelt sich meistens nach und nach die volle Wirkung dieses

Mittels, welche für Erreichung therapeutischer Zwecke gewiss selten erforderlich ist. Es entsteht das Gefühl von Trockenheit im Munde und im Schlunde, das Gefühl von Zusammenschnüren in letzterem, auch Schwierigkeit beim Hinunterschlucken, die Pupille ist erweitert, das Sehen geschwächt, allmälig bis zur vollkommenen Blindheit, zuvor auch zuweilen gestört unter Auftreten der verschiedensten Bilder, es stellen sich Ohrensausen und andere Störungen des Gehörs, auch Schwindel ein, Schwere des Kopfes, seltner Kopfschmerz, lange anhaltende Delirien der verschiedensten, meistens heiterer Art folgen, zuweilen von einem soporösen Zustande begleitet, ferner Unruhe, Zittern der Glieder, erschwertes Sprechen bis zur Sprachlosigkeit, in einzelnen Fällen verminderte Sensibilität der Haut. Der Puls ist anfangs verlangsamt, wird aber später beschleunigt und klein, die Absonderungen der Haut und der Schleimhäute, besonders der erstern, sind zu Anfang meistens vermehrt, später vermindert, und der Urinabgang und die Stuhlausleerung erfolgen seltner. Nach ungefähr 2 — 3 Tagen verschwinden diese Wirkungen meistens wieder, einige Symptome, z. B. die Erweiterung der Pupille, dauern aber länger an.

Schroff (*Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien* 1852. Seite 211.) fand bei seinen Untersuchungen über Belladonna und Atropin, dass von letzterm die Wirkung allein abhange. Er giebt als Wirkung von 0,005 Gramme Atropin bei 2 gesunden Menschen folgende Symptome an: Nach 15 Minuten entstand Kopfschmerz, nach 30 Minuten geringe Erweiterung der Pupille, nach 40 Minuten Trockenheit der äussern Haut, und nachher der Schleimhäute des Mundes und des Rachens, wodurch das Schlingen fast unmöglich wurde, dann zuerst Sinken des Pulses um 10 Schläge, der sich nach 1½ Stunden um 40 Schläge vermehrte, gleichzeitig trat grosse Mattigkeit der Muskelbewegung ein, welche zu einem bald vorübergehenden, aber ziemlich allgemeinen Zittern sich steigerte, so dass der Gang schwankend wurde. Nach 1½ Stunden folgte grosse Unruhe, die Sucht alle Bewegungen mit Kraft und Raschheit auszuführen, und endlich Rauflust. Die Nachwirkungen dauerten 3 Tage: Erweiterung der Pupille, Mattigkeit der Glieder, Unaufgelegtsein für geistige Arbeit, Anwandlung von Kältegefühl, Trockenheit der Haut ohne vermehrte Harnabsonderung, keine Störung der Verdauung.

Vergiftungen durch die Beeren, welche durch ihr hübsches, glänzend-blauschwarzes Aussehen und ihren süsslichen Geschmack leicht zum Geniessen verführen, sind öfters vorgekommen, seltner durch die Blätter, die Wurzel oder deren Präparate (*Extr. Belladonnae*, *Atropinum*). Die Symptome fallen, nach der Individualität, etwas verschieden aus; die wesentlichsten Verschiedenheiten hängen aber von der Menge des genossenen Giftes ab. Häufig stellen sich Magen- und Leibschmerzen, Ekel, Würgen, selten Erbrechen, sehr selten Diarrhöe, gewöhnlich Verstopfung ein, der Mund und der Schlund werden trocken, wozu sich später gewöhnlich bei starkem Durste Schlingbeschwerden gesellen, der Kopf wird schwer und schmerzt, die Pupille wird erweitert und die Iris gelähmt, das Sehvermögen anfangs geschwächt, später auch wohl gänzlich aufgehoben, wobei zuweilen Täuschungen im Erkennen der Farben vorkommen, das Bewusstsein wird getrübt, Irrereden meistens lustiger Art (unaufhörliches Plaudern, anhaltendes Lachen sehr gewöhnlich), auch wohl wüthende Delirien stellen sich ein. Dazu kommt grosse Unruhe, der Gang wird unsicher, die Glieder zittern convulsivisch, seltner gesellen sich dazu starke Zuckungen, am häufigsten in den Gesichtsmuskeln (*Risus sardonicus etc.*), das Sprechen ist erschwert bis zur Sprachlosigkeit, manchmal stellt sich auch Aphonie ein, das Athmen ist meistens häufig und mühsam, der Puls frequent und oft unregelmässig, das Gesicht meistens gedunsen und geröthet, oder auch bleich, die Haut oft mit Schweiss bedeckt, aber auch trocken und heiss, zuweilen scharlachroth. Auf diese Symptome folgt Sopor mit allen dazu gehörigen Erscheinungen, der Puls und das Athmen werden langsam, zuweilen gehen Urin und Stuhl unwillkürlich ab (Lähmung der Schliessmuskeln), Irrereden und Zuckungen werden zwischendurch bemerkbar, zuweilen auch geht der Sopor vorüber und das Delirium tritt von Neuem ein. Lähmungen der Extremitäten beobachtete man in einzelnen Fällen, bei starken Gaben des Atropins (*Bouchardat et Stuart-Cooper* u. A.) und des Belladonna-Extracts (*G. Edwards*).

Bei glücklichem Ausgange der Vergiftung verlieren sich die genannten Symptome allmälig, zuweilen erst nach 3 Tagen, und einzelne Symptome dauern auch wohl noch länger an, besonders die Erweiterung der Pupille, seltner die Störung des Sehvermögens, das Zittern der Glieder, der Krampf im Gebiete des *N. facialis* u. s. w.

Nach erfolgtem Tode fand *El. Gmelin* (*Gesner's Sammlung von Beobachtungen.* Bd. V. St. VI) eine ungewöhnlich starke Fäulniss nach 12 Stunden, der ganze Körper war aufgetrieben, aus Mund, Nase und Augen strömte schaumiges Blut, der ganze Körper war mit breiten schwarzblauen Blasen bedeckt, das Blut dünnflüssig, Milz und Leber bröcklig und verfault, die Gehirngefässe von Blut strotzend, das Gehirn geröthet und faulend. Einige wenige andere Sectionsberichte enthalten gar nichts Bemerkenswerthes und Sicheres. Bei Versuchen an Thieren haben die Sectionen keinen Aufschluss gegeben.

Die Behandlung einer Belladonnavergiftung erfordert in Bezug auf das im Magen noch vorhandene Gift die Entleerung durch Brechmittel in grossen Gaben, durch Kitzeln des Schlundes und Abführmittel. Als Antidotum empfiehlt *Bouchardat* in Folge günstiger Resultate bei Versuchen an Thieren (*Annuaire de Therapeutique* 1847. *pag.* 302.) eine Lösung von 3 Gran Jod und 6 Gran Jodkalium in 15 Unzen Wasser zu einem halben Weinglase voll zu geben, um eine unlösliche Verbindung mit dem Atropin zu bilden. Gegen die Symptome der Vergiftung in Folge der Resorption verfährt man je nach den eintretenden Zuständen und verordnet: kalte Umschläge auf den Kopf, kalte Begiessungen, Blutentziehungen, Pflanzensäuren (als Antinarcotica nach *Orfila*) u. s. w. *Lussana* empfiehlt den Wein.

Lussana (*Annali univers. Giugno* 1852.) beobachtete beim Fortgebrauch des Atropins in steigender Gabe folgende bestimmte Reihenfolge der Symptome: Erweiterung und Unbeweglichkeit der Pupille, Störung des Sehvermögens bis zur Blindheit, Somnolenz und Ideenverwirrung, Hallucinationen des Gehör- und des Gesichtssinnes, Anästhesie in Neuralgien und Schmerzen, Trockenheit des Mundes und der Kehle, Verlust des Appetits, erschwertes Sprechen, Delirien und Stupor, Dysphagie, paralytisches Zittern, Lähmung der Sphincteren der Blase und des Mastdarms, welche letztere Symptome erst bei einer Gabe von 1½ Gran Atropin *pro die* eintraten.

Nach Versuchen, welche *Lichtenfels* und *Fröhlich* (*Denkschriften der Akademie der Wissenschaften zu Wien*, Bd. III.), *Wertheim* (*Wiener Zeitschrift* 1851.) und *Schroff* (*Ibidem* 1852.) anstellten, bewirken das Atropin und die Belladonna anfangs stets eine Verminderung der Pulsfrequenz, welche um so

schneller eintritt, je grösser die Gabe ist. Bei grösseren Gaben wurde eine Vermehrung der Pulsfrequenz beobachtet, wenn das Minimum erreicht war, und zwar eine um so stärkere und schnellere, je grösser die Gabe war. Die Körperwärme nahm im Verhältniss zur Intensität der Wirkung ab, und je nach der Grösse der Gabe wurde die Haut mehr oder weniger trocken. Zur Verminderung der Pulsfrequenz in Krankheiten ist nach *Wertheim* eine um so kleinere Gabe erforderlich, je grösser die Frequenz ist.

Für viele Thiere, besonders für Pflanzenfresser, ist die Belladonna ein verhältnissmässig schwaches Gift; Pferde, Esel und Kaninchen ertragen grosse Gaben ohne nachtheilige Wirkung, Hunde und Katzen zeigen eine grössere Empfänglichkeit.

Therapeutische Wirkung. Man hat die Belladonna und das Atropin in folgenden Krankheiten angewendet:

In Neuralgien und gegen Schmerzen überhaupt, in welchen sie zunächst durch Verminderung der Sensibilität wirken. Warum Atropin in einzelnen Fällen mehr leistet als Morphium und andere Narcotica, in andern aber weniger, lässt sich zur Zeit nicht angeben, da man die Eigenthümlichkeit der Wirkung der Narcotica in den einzelnen Theilen des Nervensystems ebenso unvollständig festgestellt hat, als die primären Krankheiten der Neuralgien. Zu beachten ist aber, dass Atropin, wie auch *Folia et Semen Hyoscyami*, örtlich in den peripherischen Nerven eine Verminderung der Reizempfänglichkeit erzeugen, und dass diese nothwendiger Weise auch eintreten muss, wenn man diese Mittel innerlich giebt, während Opium eine geringe oder keine Wirkung in dieser Richtung zeigt, sondern hauptsächlich nur schmerz- und krampfstillend durch seinen Einfluss auf das Gehirn und Rückenmark wirkt.

Wenn man bei Neuralgien zur sedativen Methode übergeht, so findet man zuweilen einen günstigen Erfolg durch Atropin, wenn auch bereits andere Narcotica erfolglos blieben, z. B. bei Cardialgie, bei *Neuralgia N. V. etc.* Man wendet die Mittel meistens äusserlich in Form von Salben u. s. w., selten innerlich an.

Bei Schmerzen in verschiedenen Krankheiten, beim Krebs, gutartigen Geschwülsten, Rheumatismus u. s. w. ist die Belladonna oft von Nutzen, sie wirkt aber nur durch Verminderung

der Sensibilität. Wenn man früher annahm, dass sie den Krebs heile, so hat sich diese ältere Beobachtung so wenig bestätigt, dass man sie nur noch historisch aufzuführen hat, wohl aber ist das Mittel brauchbar zur Milderung der Schmerzen, und verdient so lange vor dem Morphium, welches die Leibesöffnung zurückhält, den Vorzug, als es ausreicht; zu Ende der Krankheit muss man aber das Morphium vorziehen, um die Schmerzen zu lindern und Schlaf zu bewirken. Von den schmerzhaften gutartigen Geschwülsten wird sogleich bei Belladonna als Resolvens die Rede sein.

In Krämpfen. Die Belladonna passt in diesen, wenn man zur sedativen Methode übergeht, und wird mit sehr verschiedenem Erfolge gegeben.

Beim Keuchhusten habe ich fast nie einen Erfolg während der Steigerung der Krankheit gesehen, und in der zweiten Hälfte nur eine Milderung der Anfälle in Bezug auf deren Zahl und Heftigkeit, auch wohl eine Abkürzung der Krankheit, welche aber doch fast immer über 7 Wochen dauerte. Der Erfolg ist demnach ein geringer, die Erleichterung aber doch so bedeutend, dass das Mittel angewendet zu werden verdient. Andere Ärzte (*Buchhave*, *Schäffer*, *Hufeland*, *Wetzler*, *Lenhossék*, *Debreyne* u. A.) erhielten viel günstigere Resultate, und einige von diesen betrachten dies Mittel als ein specifisches, welches die Krankheit unterdrücke und heile.

In der Tuberculosis, in der chronischen Laryngitis und überhaupt bei erhöhter Sensibilität der Lungen mildert die Belladonna den Hustenreiz.

Bei Incontinenz des Harns, insbesondere bei Kindern, wenn diese eine Folge zu grosser Reizbarkeit der Blase ist, empfiehlt *Morand* die Belladonna.

In der Epilepsie und im Veitstanze ist die Belladonnawurzel sehr selten nützlich, man ist indess berechtigt, sie versuchsweise anzuwenden, da sie nach mehrfachen Beobachtungen (*Theden*, *Greding*, *Stoll*, *Hufeland*, *Debreyne*, *Bouchardat et Stuart-Cooper* u. A.) diese Krankheiten gemildert, oder beseitigt haben soll. Dies Mittel passt besonders, wenn eine materielle Grundlage nicht aufzufinden ist.

Bei krampfhaften Stricturen des Afters, der Blase, der Gebärmutter, bei krampfhaft eingeklemmten Brüchen wendet

man Atropin und Belladonna sowohl äusserlich als innerlich oft mit Erfolg an.

Der Tetanus in Folge von Verletzungen oder Erkältungen, oder auch von Gemüthsbewegungen ist in mehreren Fällen durch Belladonna, welche theils innerlich, theils als Tinctur zu Einreibungen verordnet wurde, beseitigt worden (*Debreyne*, *Vial*, *Bresse*).

Die Hydrophobie, in der man die früher so vielfach gerühmten verschiedenen Mittel später erfolglos angewendet hat, soll nicht allein durch die Belladonna verhütet, sondern auch geheilt worden sein. Da nicht jeder Biss eines tollen Hundes die Wasserscheu zur Folge hat, so kann das Ausbleiben der Krankheit in einzelnen Fällen beim Gebrauch dieses Mittels nicht für die Wirksamkeit desselben sprechen, um so weniger, als es sich kein Arzt zur Zeit erlauben wird, die örtliche Behandlung der Wunde zu unterlassen, und selbst in mehreren Fällen beim Gebrauch des Mittels die Krankheit sich ausbildete. *Münch* gab als Präservativmittel die Belladonnablätter zu gr. i — xiv nach Verschiedenheit des Alters, welche Gabe 2mal nach 48 Stunden wiederholt wurde. *Hufeland* empfahl mit einer Gabe von 1 Gran zu beginnen, täglich um ½ — 1 Gran zu steigen, bis Verdunkelung vor den Augen und Betäubung erfolgen, damit dann 14 Tagen fortzufahren, und dann die Gabe in derselben Weise zu vermindern, wie sie vermehrt ward. In der ausgebrochenen Wasserscheu hat man noch grössere Gaben (*Münch*, *Stark*, *Sauter*, *Brera* u. A.) verordnet, die Wurzel zu gr. viii — xij auf einmal, ja sogar ʒiij in 24 Stunden. Es liegt nicht ein einziger Fall von Heilung durch Belladonna vor, der Vertrauen verdient.

Es mag hier erwähnt sein, dass *Evers*, *Jahn*, *Stark*, *Münch*, *Remer*, *Michéa* u. A. die Belladonna bei der Behandlung von Geisteskranken in der Manie und in der Melancholie mit Erfolg gebraucht haben wollen.

Wechselfieber sind allerdings in mehreren Fällen durch die Belladonna beseitigt worden, die Erfahrungen sind aber noch nicht zahlreich genug, um ein Urtheil über den Werth dieses Mittels in der genannten Krankheit fällen zu können.

Als Resolvens bei Anschwellung der Lymphdrüsen, der Brustdrüse, der Gebärmutter und des Gebärmutterhalses u. s. w. ist die Belladonna vielfach angewendet und überschätzt worden.

Dass dies Mittel nicht wirklich auflöst, versteht sich von selbst, indem diese Ansicht nur aus einer falschen Vorstellung oder einer unrichtigen Benennung der resolvirenden Mittel herrührte, wohl aber kann es zur Zertheilung von Geschwülsten beitragen. Ist eine Anschwellung sehr schmerzhaft, so vermindert die Belladonna die Empfindlichkeit, und ist dieselbe noch entzündlicher Natur und von bedeutender Hyperästhesie begleitet, so nimmt nicht allein diese ab, sondern auch die Entzündung und die Anschwellung selbst. Man wendet das Mittel innerlich und äusserlich an. Auffallend ist oft die Wirkung der Belladonnawurzel (zu gr. j) in Verbindung mit *Rad. Rhei* (gr. iv), 3mal täglich gegeben, in bestimmten Krankheiten, wenn diese mit Verstopfung und erhöhter Empfindlichkeit des Unterleibes verbunden sind. Es erfolgen reichliche Darmausleerungen, Abnahme der Empfindlichkeit und Besserung der zu Grunde liegenden Krankheiten, z. B. Hypochondrie, Melancholie, unregelmässige Menstruation in Folge von Uterinkrankheiten, Leberkrankheiten u. s. w. Die Belladonna wirkt hier wohl nur durch Milderung der krankhaft erhöhten Empfindlichkeit und Beförderung der krampfhaft zurückgehaltenen Ausleerungen.

Zur Verhütung des Scharlachs wurde die Belladonna von *Hahnemann* als Homöopath empfohlen, weil sie einige Symptome des Scharlachs hervorbringt: Trockenheit im Halse und zuweilen Röthe der Haut. Ungeachtet der Unhaltbarkeit dieses Grundes fand diese Empfehlung dennoch Eingang, und es finden sich auch selbst Beobachtungen, welche im Grossen angestellt waren, und anscheinend zu Gunsten des Mittels sprechen, indess haben zahlreiche Erfahrungen so entschieden negative Resultate geliefert, dass man von dem Gebrauche desselben abstehen kann.

Man verordnet das *Atropinum sulphuricum* zu gr. $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{50}$ und mehr, 2 bis 3mal täglich, in Pillen oder auch in Lösungen (*Atropini sulphurici* gr. j, *Spirit. Vini rectif.* ʒj, *Aquae destillatae* ℥β; zu gtt. iii — vj). Bei der endermatischen Anwendung ist man bis zu gr. $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ 1mal täglich gestiegen. Das bisher noch wenig benutzte Atropin verdient wegen der sicherern Bestimmung des Wirkungsgrades den Vorzug vor der Wurzel, den Blättern und den Präparaten derselben, weil diese alle eine ungleiche Menge des wirksamen Bestandtheils enthalten.

Man verordnet die Belladonnawurzel zu gr. β — ij, die Belladonnablätter zu gr. i — iij, 2 — 3mal täglich, in Pulvern oder

Pillen, das *Extr. Belladonnae*, zu gr. β — j, 2 — 3mal täglich, in Pulvern, Pillen und Mixturen, die *Tinct. Belladonnae* verschiedener Pharmacopöen in verschiedener Dosis nach ihrer Stärke. Kleinen Kindern giebt man *Rad. Belladonnae* gr. $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$, 2 — 3mal täglich, und die anderen Präparate in diesem Verhältniss. Das *Extractum Belladonnae* wird nach *Ph. Bor. Ed. VII.* bereitet, indem man das frische Kraut auspresst, dies unter Zusatz von Wasser wiederholt, die erhaltenen und gemischten Flüssigkeiten im Dampfbade bis auf einen bestimmten Punkt concentrirt, diese dann mit *Spiritus Vini rectificatissimus* auszieht, den Rückstand nochmals mit *Spiritus Vini rectificatus* behandelt und die alkoholischen, gemischten und filtirten Flüssigkeiten zum dicken Extract abdampft.

Äusserlich wird die Belladonna und besser das Atropin vielfach angewendet. Lässt man die Wurzel, die Blätter oder ein Präparat aus denselben auf die Haut, eine Schleimhaut, ein Geschwür u. s. w. einwirken, so ist die erste Wirkung allerdings, wie oben erwähnt, eine gelind reizende, hinterher aber folgt eine verminderte Sensibilität und eine Erschlaffung der betreffenden Muskeln. Zu beachten ist hierbei, dass von Wunden und Schleimhäuten, selbst auch von der Haut aus, so viel resorbirt werden kann, dass eine deutliche allgemeine Wirkung, selbst bis zur Vergiftung, eintritt.

Man benutzt die Belladonna, besonders aber das Atropin in Augenkrankheiten, um die innern und äussern Augenmuskeln zu erschlaffen, insbesondere die der Iris, zur Erweiterung der Pupille, und um die Sensibilität abzustumpfen. Dies geschieht, um mit dem Augenspiegel Structurveränderungen in der Linse und Linsenkapsel, im Glaskörper, in der Retina u. s. w. erkennen zu können, um bei Staar-Operationen durch Extraction die Iris gegen Verletzungen zu sichern und die Linse besser übersehen zu können, um bei der Iritis Adhäsionen an der Linsenkapsel zu verhindern, oder, wenn solche bereits vorhanden, aber noch nicht zu alt sind, zu zerreissen, um bei perforirenden Geschwüren der Hornhaut einen *Prolapsus Iridis* zu verhüten, auch einen neu entstandenen Vorfall zurückzuführen, um bei innern Ophthalmien, nach den etwa erforderlichen Blutentziehungen, Verminderung des Druckes in Folge der Lähmung der innern und äussern Augenmuskeln und directe Abstumpfung der Sensibilität herbeizuführen.

Man verordnet *Atropini sulphurici* gr. $\frac{1}{32}$ — $\frac{1}{8}$ in einer Unze Wasser und bringt von dieser Lösung 1 bis 2 Tropfen mit einem Pinsel zwischen die Augenlider, wenn man das Innere des Auges mit dem Augenspiegel untersuchen will. Die Erweiterung der Pupille erfolgt in etwa $\frac{1}{2}$ Stunde, ist oft nicht ganz vollkommen und dauert mehrere Stunden. Bei Entzündungen ist eine viel stärkere Lösung, etwa von gr. iv auf ℥j Wasser und eine mehrmalige Anwendung täglich erforderlich, um den innern Reiz der Entzündung und um mechanische Hindernisse, z. B. Adhäsionen, zu überwinden. Diese stärkere Lösung erzeugt bei normalen Augen eine Erweiterung der Pupille in 10—15 Minuten, worauf die eingetretene vollkommene Erweiterung 2—5 Tage anhält und erst nach 4—9 Tagen sich vollständig wieder verliert.

Beim Krampf des Uterus während und nach der Geburt ohne Aufregung der Gefässthätigkeit, oder nach Beseitigung derselben, wenn der Krampf sich vorzugweise an dem Muttermunde bemerkbar macht, streicht man Belladonna-Extract auf den Muttermund, ohne einzureiben, und giebt auch ein Klystier mit einem Zusatz von demselben Extracte.

Ebenso hat man das Belladonna-Extract bei krampfhaften Stricturen des Rectums äusserlich angewendet. Weniger ist bei krampfhaften Stricturen der Urethra und der Sphincteren der Blase von diesem Mittel zu erwarten. Es wird auf Bougies oder mit einem Catheter eingeführt, oder auch nur in den Mastdarm gebracht.

Bei krampfhaft eingeklemmten Brüchen hat man das Belladonna-Extract in Salbenform und die Blätter als Klystier angewendet.

Bei der zufälligen Phymosis und Paraphymosis hat *Mignot* das Belladonna-Extract in Salbenform empfohlen, wenn die Reposition erfolglos geblieben war, und will die blutige Operation dadurch fast immer entbehrlich gefunden haben.

Zu Klystieren bei eingeklemmten Brüchen, so wie bei Urinverhaltung, beim Krampf des Uterus u. s. w. giebt man einen Aufguss von *Fol. Belladonnae* gr. v—xv.

Zu Salben nimmt man gewöhnlich das *Extr. Belladonnae* zu gr. x—xx, oder das *Atropinum sulphuricum* zu gr. ii—iv auf *Axungiae porci* ℥β und lässt davon eine Erbse bis Bohne gross jedesmal einreiben. Man benutzt eine solche Salbe bei Reflex-

krämpfen, bei Neuralgien z. B. des *Nervus V.*, des *N. ischiadicus* u. s. w., bei den so eben angeführten Stricturen, bei schmerzhaften Geschwülsten, bei rheumatischen Schmerzen.

Die Blätter verordnet man auch im Aufguss zu Umschlägen, und nimmt bei schmerzhafter Augenblennorrhöe etwa ʒj auf ℥iv, bei schmerzhaften Geschwülsten u. s. w. etwa ℈i—ʒj auf ℥j Wasser. Recht angemessen ist es auch, die Blätter oder die Wurzel einem Breiumschlage von Hafergrütze oder Leinsamenmehl hinzuzusetzen.

In Fällen von Neuralgien, Reflexkrämpfen u. s. w., wendet man sehr zweckmässig das Atropin hypodermatisch an, injicirt zuerst etwa *Atropini sulphurici* gr. $\frac{1}{50}$, steigt mit der Gabe vorsichtig, wenn die eintretende Wirkung zu schwach ist, und kann sowohl auf eine schnelle Wirkung, als auch mehr oder minder auf einen bestimmten Grad derselben rechnen.

In der Lungenschwindsucht und beim Asthma hat man die Blätter rauchen lassen.

Folia et Semen Stramonii, Stechapfelblätter und Stechapfelsamen.

Die Blätter von ***Datura Stramonium***, einer in Asien einheimischen, jetzt in ganz Europa verbreiteten Pflanze, sind gestielt, etwas in den Blattstiel verschmälert, 2—8'' lang, $\frac{1}{2}$—5'' breit, eiförmig, spitz, ungleich-buchtig und eckig-gezähnt, stark geadert, kahl oder mit zerstreut stehenden Haaren besetzt.

Der Samen ist nierenförmig plattgedrückt, $\frac{5}{4}$''' lang, 1''' breit, runzlich und grubig, und besteht aus der braunschwarzen Samenhaut, dem weissen ölhaltigen Albumen und dem fast peripherisch gelegenen, walzenförmigen Embryo.

Als wirksamer Bestandtheil ist das Daturin anzuführen. Ausserdem hat man in den Blättern Harz, Eiweiss, Chlorophyll, Extractivstoff und Salze, in dem Samen fettes Öl, Wachs, Harz, Eiweiss, Gummi u. s. w., nachgewiesen.

Das Daturin wurde von *Brandes* im unreinen Zustande aus dem Samen gewonnen, später von *Geiger* und *Hesse* aus den

Blättern und dem Samen rein dargestellt, und ist nach *Planta* (*Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. LXXIV.* Seite 245.) mit dem Atropin identisch. *Planta* fand nämlich das Daturin und das salzsaure Daturingoldchlorid von ganz gleicher stöchiometrischer Zusammensetzung mit dem Atropin und dem entsprechenden Doppelsalz des Atropins, ein gleiches Verhalten des Daturins und Atropins gegen Wasser, Alkohol und Äther, so wie gegen höhere Temperatur und gegen verschiedene Reagentien. Er konnte von beiden Substanzen keine krystallisirbaren Salze gewinnen, während bereits *Geiger* und *Hesse* solche dargestellt haben. Die Wirkungserscheinungen des Daturins und des Atropins sind dieselben, mit dem alleinigen Unterschiede jedoch, dass das Daturin stärker wirkt; die Resultate der Versuche über die Wirkung beider Substanzen auf den Puls und die thierische Wärme, welche *Lichtenfels* und *Fröhlich* anstellten, stimmen damit überein, und die späteren, noch mehr entscheidenden Untersuchungen von *Schroff* (*Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte in Wien* 1852.) beweisen dies deutlich.

Das Stramonin, welches *Trommsdorff* aus dem Samen darstellte, krystallisirt, ist sublimirbar, in Wasser unlöslich, in Alkokol schwer und in Äther, in fetten und ätherischen Ölen leicht löslich, reagirt nicht alkalisch, ist geschmack- und geruchlos und in Bezug auf die Wirkung nicht untersucht.

Die Beobachtungen über die Wirkung des gemeinen Stechapfels, sind zwar weniger zahlreich, als die über Belladonna, es geht aber zur Genüge aus ihnen hervor, dass beide Mittel sich gleich verhalten. Dies ist nun noch mehr dadurch bestätigt, dass nach *Planta* das Atropin mit dem Daturin identisch ist. *Schroff* (*l. c.*) führt als Resultat seiner Versuche an, dass das Daturin der Träger der ganzen Wirksamkeit der Pflanze sei, und dass es vom Atropin sich in der Art der Wirkung nicht unterscheide, sondern nur durch den Grad derselben, indem es noch einmal so stark wirke, wie die gleiche Menge Atropin. Stellt man die Wirkungserscheinungen, welche bei kleinen und grossen Gaben an Menschen und Thieren beobachtet sind, zusammen, so erhält man dasselbe Resultat, wie bei der Belladonna; die Anführung der Symptome ist daher überflüssig. Als Unterschied hat man zwar angegeben, dass der Stechapfel das Gehirn stärker errege (*Orfila*), weniger auf die Herzthätigkeit wirke, die Absonderungen, besonders der Schweiss-

drüsen, stärker vermehre (*Voigt*) u. s. w., indess sind die dafür sprechenden Thatsachen ganz unzureichend.

Was die Menge anbetrifft, welche den Tod herbeiführen kann, so ist ein Fall bekannt, in welchem 100 Stück Samen ein Kind von $2\frac{1}{2}$ Jahren in 25 Stunden (*Duffin*), und ein anderer, in welchem die Abkochung von 125 Stück in 7 Stunden (*Droste*) tödteten.

Bei den Obductionen fand man zum Theil sehr geringe Veränderungen: eine leichte Röthe im Schlunde, im oberen Theile des Ösophagus und im Kehlkopfe, und eine leichte Anschwellung der Stimmritze (*Duffin*), zum Theil eine Hyperämie des Gehirns (*Haller*), oder auch Röthe des Magens (*Droste*), aber keinesweges Veränderungen, welche über die heftigen Symptome der Vergiftung irgend welchen Aufschluss geben.

Therapeutisch hat man den Stechapfel unter ganz ähnlichen Verhältnissen, wie die Belladonna (vergl. Seite 403.) gebraucht und zwar vorzugsweise:

Gegen Neuralgien und Schmerzen: im Gesichtsschmerz, im Hüftweh, in der Cardialgie, im Rheumatismus, bei Schmerzen in Folge von Krebs u. s. w.

Gegen Krämpfe: Keuchhusten, Veitstanz, Epilepsie, Starrkrampf, Wasserscheu u. s. w.

In Geisteskrankheiten, besonders in der Manie (*Störk*, *Greding* u. A.), jedoch sehr selten mit Erfolg.

Man verordnet *Folia Stramonii* zu gr. i — ij, *Semen Stramonii* zu gr. β — j, das *Extr. Stramonii Ph. Bor. Ed. VI.*, welches aus den Blättern, wie *Extr. Herbae Aconiti* bereitet wird, zu gr. β — j, die *Tinctura Sem. Stramonii Ph. Bor. Ed. VI.* (*Sem.* ℥v, *Spiritus Vini rectificati* ℔. ij) zu gtt. v — x, 2 — 3mal täglich, den Aufguss der Blätter (*ex* ℈i — ij *par. ad Col.* ℥v) zu 1 Esslöffel voll *pro dosi*. Erfolgt bei diesen Gaben keine Wirkung, so kann man allmälig noch höher steigen, bis sie sich durch Erweiterung der Pupille und Trockenheit im Munde und Schlunde zu erkennen giebt.

In Augenkrankheiten hat man den Stechapfel wie die Belladonna benutzt und eine Auflösung vom Extr. gr. x in einer Unze destillirtem Wasser zu Einträpfelungen verordnet (vergl. Seite 407.).

Äusserlich sind die Blätter zur Verminderung der Sen-

sibilität bei Geschwülsten, Geschwüren, Hämorrhoidalknoten u. s. w., in Salben (*Fol.* ℥j, *Axungiae porci* ℥iv), als Zusatz zu einem *Cataplasma emolliens* oder im Aufguss angewendet worden.

Das Rauchen der Blätter hat man gegen das krampfhafte Asthma, wenn es ohne nachweisbare materielle Veränderungen besteht, empfohlen. Es erfordert grosse Vorsicht, da bedenkliche Zufälle und selbst der Tod darauf eingetreten sind. In manchen Fällen schafft es eine vorübergehende Erleichterung.

Folia et Semen Hyoscyami, Bilsenkrautblätter und Bilsenkrautsamen.

Die Blätter von *Hyoscyamus niger* sind grau-grün, 6—12″ lang, 1—4″ breit, eiförmig-länglich, tief buchtig eingeschnitten, mit weichen klebrigen Haaren besetzt, die untern gestielt, die obern stengelumfassend.

Der Samen ist hirsekorngross, nierenförmig, etwas plattgedrückt, grau-bräunlich, netzförmig-grubig. Die Samenhaut umschliesst das ölhaltige, weisse Eiweiss, in dem der walzenförmige Embryo liegt.

Die erste beachtungswerthe, chemische Untersuchung ist die Analyse des Samens von *Brandes*, nach welcher äpfelsaures Hyoscyamin, verschiedene Salze von Kali, Kalkerde u. s. w., fettes Öl, Wachs, Harz, Eiweiss u. s. w., darin enthalten sind. *Brandes* stellte nur unreines Hyoscyamin dar; später gelang es *Geiger* und *Hesse* dies Alkaloid, sowohl aus dem Samen, als auch aus dem Kraute rein zu gewinnen.

Das Hyoscyamin krystallisirt schwer, ist in Wasser, Weingeist und Äther leicht löslich, verändert sich an der Luft nicht, verflüchtigt sich bei vorsichtiger Erhitzung grösstentheils unzersetzt, entwickelt durch Erhitzen mit Alkalien Ammoniak, wird durch concentrirte Salpetersäure ohne Färbung aufgelöst, durch Schwefelsäure braun gefärbt, giebt mit Jod einen kermesfarbigen, mit Goldchlorid einen weisslichen, mit Platinlösung keinen Niederschlag, riecht widerlich tabakähnlich, schmeckt widerlich und erregt Brennen auf der Zunge. Es reagirt alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu neutralen Salzen, von denen einige, z. B. das schwefelsaure Hyoscyamin, krystallisiren.

Heusinger beobachtete zuerst, dass eine Hyoscyamin-Auflösung (gr. j auf eine Drachme Wasser) zu einem Tropfen ins Auge getröpfelt nach einer halben Stunde eine Erweiterung der Pupille hervorbrachte, welche bis zum siebenten Tage andauerte. Nach *Schroff* (*Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte in Wien* 1856. Nr. 25—27. und *Pharmacologie* Seite 506.) ist diese Wirkung auf das Auge stärker als beim Atropin, indem bei gleicher Gabe die Erweiterung rascher und vollständiger erfolgt und länger andauert. Derselbe beobachtete ferner, dass Hyoscyamin in grössern Gaben Trockenheit der äussern Haut, der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle, des Kehlkopfs und der Bronchien und daher Schlingbeschwerden und Heiserkeit erzeugt, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Sinnestäuschungen und Delirien bewirkt, dass es in kleinen Gaben die Pulsfrequenz vermindert, in grossen nach rasch eingetretener Verminderung der Pulsfrequenz eine eben so rasche Steigerung derselben über die Norm hervorruft, und dass es in diesen Symptomen dem Atropin sich gleich verhalte, nur schwächer wirke. Vom Atropin soll es sich aber dadurch unterscheiden, dass es keine scharlachähnliche Röthung der Haut hervorruft, nicht Unruhe, Rauflust, Lachen und grosse Muskelschwäche, oder wenigstens nur ausnahmsweise bei grossen Gaben, sondern Trieb nach Ruhe und Schlaf erzeugt, und dass es Lähmung der Sphincteren, des Afters und der Blase nicht bewirkt.

Die örtliche Wirkung des Bilsenkrauts besteht in Abstumpfung der Nervenerregbarkeit, ohne dass dabei, wie bei der Belladonna, gleichzeitig, oder vielmehr zuvor eine Reizung stattfindet. Bei innerer und äusserer Anwendung grosser Gaben, durch welche man Thiere tödtete, fand man sowohl den Magen, als auch die Zellgewebswunde unverändert, nicht entzündet. Wendet man dies Mittel bei Schmerzen und Reflexkrämpfen örtlich auf den kranken Theil an, so sieht man die genannten Krankheitssymptome oft verschwinden.

Giebt man die Blätter innerlich zu gr. ii—iv, oder das Extract zu gr. β—j, 3—4mal täglich, so sieht man bei gesunden Menschen selten bedeutende Wirkungen eintreten, früh zeigt sich jedoch oft das Gefühl von Trockenheit im Munde und Schlunde. In Krankheiten beobachtet man, dass diese Gabe meistens hinreicht, eine

krankhaft erhöhte Reizbarkeit in diesem oder jenem Organe, z. B. in der Lungenschleimhaut zu mildern oder zu beseitigen.

Bei grössern Gaben beobachtete man am Krankenbett und ebenfalls in Versuchen an Gesunden (*Schneller* in *Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien* 1846. Seite 410.) Trockenheit im Munde und im Schlunde, Schmerz in der Stirn, Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel, Doppelsehen, Flimmern vor den Augen, Schwäche des Sehvermögens mit meistens erweiterter Pupille, eine Art Berauschung, schwerfällige Sprache, Schwäche und zuweilen Zittern der Glieder, mehr oder minder Neigung zum Schlaf, meist mit Delirien. Manchmal wird auch Ekel, Brechreiz, Leibschmerz, selten Diarrhöe, häufiger Verstopfung hervorgerufen.

Schroff (*l. c.* 1855. No. 25. und 26. und *Pharmacologie* Seite 504.) stellte an 3 gesunden Menschen Versuche mit dem wässrigen Extracte der frischen Pflanze zu 0,2 — 0,8 Gramme und mit dem ätherischen und alkoholischen Extracte des Samens, welches ungefähr 3mal stärker ist als ersteres, zu 0,1 — 0,4 Gramme an. Kleinere und mittlere Gaben bewirkten ein stetiges Sinken des Pulses um 10 — 20 Schläge und darüber innerhalb 2 bis 3 Stunden, und zwar um so rascher, je grösser die Gabe war, grosse Gaben dagegen zuerst ein Sinken, dann aber ein Steigen über die normale Frequenz hinauf, um so früher und stärker, je grösser die Gabe war. Es trat Erweiterung der Pupille ein, welcher bisweilen bei sehr grossen Gaben kurze Zeit eine Verengerung voranging, Eingenommenheit des Kopfes, Trockenheit der äussern Haut, der Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle und des Kehlkopfes, Ermüdung, bei grössern Gaben Betäubung, Neigung zum Schlaf, die bei sehr grossen Gaben in *Coma vigil* überging, tiefer fester Schlaf, der bei sehr grossen Gaben durch schreckhafte Träume unterbrochen wurde, Ohrensausen, Schwerhörigkeit, geschwächtes Sehvermögen, gesteigerte Empfindlichkeit gegen Licht, Verminderung des Geruchssinnes, Unmöglichkeit die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Gegenstand zu fixiren bis zum zweiten Tage, grosse Mattigkeit, Schwindel und unsicherer Gang, Schlingbeschwerden, Heiserkeit, sehr trockne Haut, verminderte Hautwärme. In einem Falle erfolgte am nächsten Tage Durchfall und Brechneigung, einige Male entstand am 2ten und 3ten Tage vermehrte Transpiration.

Bei Vergiftungen durch sehr grosse Gaben der Wurzel, des

Samens, oder des Krautes, sieht man die nachstehenden Symptome einer gestörten Gehirn- und Rückenmarksfunction eintreten. Es stellt sich Schwindel ein, Störung der Intelligenz mit Delirien verschiedener, selbst wüthender Art, häufig zugleich mit Coma (*Typhomania*), Störungen der Sinne, Gesichtstäuschungen, Doppelsehen, Abnahme des Sehvermögens, erweiterte Pupille, Taubheit. Die Sensibilität und Bewegung werden vermindert, Lähmungen einzelner Glieder, auch der Zunge, und Krämpfe, Zittern, *Risus sardonicus*, Trismus, allgemeine Convulsionen, sind häufig beobachtet worden. Der Puls ist klein, schwach, frequent, oft unregelmässig, das Athmen mühsam.

Vergiftungen durch Klystiere mit einem Aufgusse, oder dem Extracte des Bilsenkrautes sind ebenfalls vorgekommen.

Die Sectionsberichte sind zu unvollständig, um angeführt zu werden. Bei Thieren findet man den Darmkanal meistens ganz unverändert, das Herz gewöhnlich reizlos und im linken Ventrikel Blut, das Gehirn blutreich.

Die Behandlung dieser Vergiftung ist die bei Belladonna angegebene.

Über die kleinste Menge, welche eine Vergiftung hervorrufen kann, lässt sich nichts Bestimmtes angeben.

Versuche an Thieren lehren, dass diese für das genannte Gift viel weniger empfänglich sind, als Menschen.

Therapeutisch benutzt man das Bilsenkraut hauptsächlich zur Verminderung einer krankhaft erhöhten Empfindlichkeit, und zwar unter ganz ähnlichen Verhältnissen, wie das Atropin.

In Krämpfen, Neuralgien und Schmerzen, wenn man zur sedativen Methode übergeht. Bei gesteigerter Empfindlichkeit der Bronchialschleimhaut und den dadurch bedingten heftigen Hustenanfällen, wie dies häufig vorkommt beim Bronchialcatarrh, bei der Tuberculosis u. s. w., ist dies Mittel sehr nützlich, im Keuchhusten dagegen mildert es nur die Anfälle und auch diese meistens nur, wenn die Krankheit im Abnehmen ist. In der Cardialgie, im krampfhaften Erbrechen, in der Kolik, bei krampfhaften Stricturen des Blasenhalses, beim Krampf der Gebärmutter gebraucht man es ebenfalls öfters mit Erfolg. In der Epilepsie (*Störk*), im Veitstanz, in der Wasserscheu wurde es empfohlen, hat sich aber in den beiden ersteren Fällen sehr selten, in der letztern Krankheit gar nicht bewährt. Wenig leistet es gegen Ge-

sichtsschmerz, dagegen mildert es oft die Schmerzen, welche beim Krebs, beim Rheumatismus, in der Gicht und anderen Krankheiten vorkommen.

In Geisteskrankheiten wurde das Bilsenkraut wie Belladonna und Opium gegeben. *Michéa* erhielt besonders günstige Resultate.

Als schlafmachendes Mittel wird das Bilsenkraut zwar empfohlen, passt aber nur unter bestimmten Umständen, nur dann nämlich, wenn Schmerzen oder Krämpfe den Schlaf verscheuchen, und diese durch das Mittel gehoben werden, in anderen Fällen bringt es selten Schlaf (vergl. Seite 293.).

Bei Blutungen kann es nur von Nutzen sein, wenn diese durch Krampf unterhalten werden, z. B. bei bestimmten Gebärmutterblutungen, oder auch bei Hämoptoë durch Verminderung des Hustens, in welchem Falle Opium der schnelleren und stärkeren Wirkung wegen den Vorzug verdient.

In Entzündungen wirkt das Bilsenkraut nach Art der narkotischen Mittel überhaupt, und ist um so mehr angezeigt, je stärker die Zeichen einer gesteigerten Sensibilität hervortreten, und die erforderlichen Blutentziehungen zuvor gemacht sind (vergl. Seite 291.).

Als auflösendes Mittel wurde es in Scrofeln, in Leberkrankheiten, gegen Krebs u. s. w. empfohlen; es löst nicht auf, sondern nützt in diesen Krankheiten nur, wenn eine Verminderung der Sensibilität angezeigt ist (vergl. Seite 291.).

Man verordnet *Folia Hyoscyami* zu gr. ii — iv 3 bis 4mal täglich in Pulvern oder Pillen, oder den Aufguss von ℈j *pro die*, häufiger das *Extractum Hyoscyami Ph. Bor.* zu gr. ß — ij 3 — 4mal täglich in Pillen, Lösungen oder Mixturen, die *Tinct. Hyoscyami*, welche nach den verschiedenen Landespharmacopöen in verschiedener Stärke bereitet wird, in verschiedener Gabe. Das *Extractum Hyoscyami Ph. Bor. Ed. VII.* wird aus den frischen Blättern wie *Extr. Belladonnae* bereitet. *Schroff* empfiehlt ein ätherisches oder alkoholisches Samenextract, giebt davon gr. $\frac{1}{3}$ — j *pro dosi* und glaubt vom Hyoscyamin gr. $\frac{1}{60}$ — $\frac{1}{20}$ *pro dosi* anwenden zu können.

Äusserlich wird das Bilsenkraut vielfach angewendet:

Zur Erweiterung der Pupille, wie die Belladonna, für welchen Zweck *Schroff* dem Hyoscyamin den Vorzug vor dem

Atropin giebt und 1 Theil Hyoscyamin in 1000 Theilen Wasser lösen lässt.

Bei Entzündungen, schmerzhaften Drüsengeschwülsten, Abscessen, Geschwüren, z. B. Krebs, bei schmerzhaften Hämorrhoidalknoten, beim Krampf des Uterus, besonders des Muttermundes, und des Blasenhalses, bei schmerzhaften und heftig juckenden, chronischen Hautausschlägen wirkt das Mittel durch Verminderung der Sensibilität. Unter diesen Umständen beobachtet man, dass entzündliche, sehr schmerzhafte Geschwülste an Umfang abnehmen und sich zertheilen, eine Wirkung, die aber allein von der Verminderung der Nervenerregung ausgeht.

Für diesen Zweck verordnet man die Blätter im Aufguss (℥j *ad Col.* Lb. ij) zu Umschlägen oder sehr zweckmässig als Zusatz zu einem *Cataplasma emolliens* aus Hafergrütze oder dergl. Viel weniger wirksam sind die Einreibungen mit *Oleum Hyoscyami coctum*, welches durch Kochen des Krautes mit 8 Theilen Olivenöl gewonnen wird. Selten wendet man das *Emplastrum Hyoscyami* (2 Theile Pflastermasse, 1 Theil Bilsenkraut) und das *Ung. Hyoscyami* (*Fol.* pts. ix, *Axungiae* pts. xvj, *coque et cola*) an.

Anhang zur vierten Ordnung.

Coniinum, Coniin. *Herba et Fructus s. Semen Conii maculati s. Cicutae*, Schierlingskraut und Schierlingssamen.

Das blühende Kraut von *Conium maculatum*, einer durch ganz Europa verbreiteten Pflanze, hat einen stielrunden, glatten, feingefurchten, bläulich bereiften, unten braunroth gefleckten und nach oben sehr ästigen Stengel. Die Blätter sind matt, dunkelgrün, unten heller, etwas glänzend, die untersten, welche sehr gross und dreifach-fiederspaltig sind, auf hohlen, fast gekielten Stielen, die obern weniger getheilten auf der kurzen mit einem Hautrande umgebenen Blattscheide sitzend; die Fiederabschnitte sind länglich eiförmig und tief fiederspaltig und haben ovale, eingeschnitten-gesägte Lappen, deren breite Sägezähne in eine weisse Stachelspitze auslaufen. Die 12—20strahligen Dolden haben eine vielblättrige, zurückgeschlagene, die Döldchen eine seitliche, aus 3—4 Bracteen, welche kürzer als die Döldchen sind, bestehende Hülle; die kleinen weissen Blumen sind fünfblättrig; der unterständige Fruchtknoten und die unreifen Früchte sind grün.

Die Früchte (*Semen*) von *Conium maculatum* sind eiförmig, $1\frac{1}{2}$ Linien lang, braun, von der Seite zusammengedrückt, an den Rändern klaffend, und bilden eine Doppelachänie, von denen jede 5 erhabene, ausgeschweifte Rippen und dazwischen striemenlose runzlig-gestreifte Furchen hat.

Die chemische Untersuchung hat in dem Schierlingskraut: Coniin (*Gieseke*, *Geiger*), Coniinsäure, ätherisches Öl, Chlorophyll, Harz, Stärke, Eiweiss, Salze u. s. w. nachgewiesen.

Das Coniin (16 C 15 H N) ist bei der gewöhnlichen Temperatur tropfbar, flüssig, ölähnlich, farblos, durchsichtig, flüchtig, von 0,89 spec. Gewicht, in Wasser schwer löslich, und zwar in kaltem leichter als in heissem, in Alkohol sehr leicht, auch in Äther, ätherischen und fetten Ölen; von durchdringendem, widerlich-stechendem Geruche, und widerlichem, tabakähnlichem Geschmacke. Es reagirt im wasserfreien Zustande nicht alkalisch, wohl aber ist das Coniinhydrat eine starke Basis und verbindet sich mit Säuren zu Coniinsalzen, welche schwer krystallisiren, zum Theil an der Luft zerfliessen, in Wasser und Weingeist leicht, in reinem Äther aber gar nicht löslich sind. Das Coniin wird an der Luft zersetzt, braun gefärbt und allmälig in Ammoniak und in eine braune, harzähnliche Masse verwandelt, durch concentrirte Salpetersäure schön blutroth, durch Schwefelsäure zuerst purpurroth, später olivengrün gefärbt. Das Coniin ist nach *Planta* und *Kekulé* meist ein Gemenge von zwei oder mehr homologen Verbindungen (Basen), von Coniin (16 C 15 H N) und Methylconiin (18 C 17 H N), von welchen ersteres mit Jodäthyl eine zähflüssige Substanz, letzteres einen krystallinischen Körper ausscheidet, und aus denen man andere flüchtige Basen, Äthylconiin (20 C 19 H N), Äthylmethylconiin (22 C 22 H N O), und Diäthylconiin (24 C 24 H N O) darstellen kann. Es wurde zuerst von *Geiger* rein gewonnen, findet sich wahrscheinlich in allen Theilen der Pflanze, am reichlichsten in den Früchten, weniger in den Blättern, geht durch das Trocknen der genannten Theile und noch mehr durch längeres Aufbewahren zum Theil verloren.

Die Coniinsäure soll nach *Peschier* mit dem Coniin in der Pflanze verbunden sein, sie ist aber ihren Eigenschaften nach wenig gekannt, ihre Existenz überhaupt noch problematisch.

Die Wirkung des Coniins ist sowohl durch Versuche an Menschen, als an Thieren erforscht, von denen die erstern deshalb vorzugsweise beachtet zu werden verdienen, weil nur sie über die veränderte Gehirnthätigkeit einen genügenden Aufschluss geben. *Schroff* (*Lehrbuch der Pharmacologie* Seite 516.) fand ein farbloses, frisch bereitetes Coniin von viel stärkerer Wirkung, als ein älteres, der Luft ausgesetztes. Die von 3 Medicinern in 27 mit 0,003 bis zu 0,085 Gramme (gtt. ij) Coniin an sich angestellten Versuchen ergaben die folgenden Wirkungssymptome: starkes Brennen im Munde, Kratzen im Halse, die Zunge wie

gelähmt und gefühllos; nach 3 Minuten Kopf und Gesicht warm. Eingenommenheit, Schwere und Druck im Kopfe, Schwindel. Unvermögen zu denken und die Aufmerksamkeit auf einen Gegenstand zu fixiren, mit Schlaftrunkenheit und grosser Verstimmung des Gemeingefühls; das Sehen undeutlich, die Pupille erweitert, das Gehör geschwächt, das Tastgefühl undeutlich, das Gefühl von Pelzigsein in der Haut und Ameisenkriechen; ungemeine Schwäche und Hinfälligkeit, schwere Beweglichkeit der obern Extremitäten, der Gang unsicher und schwankend, Krampf und Schmerz in den Muskeln bei Anstrengung zur Bewegung; Aufstossen, Übelkeit, einmal Erbrechen, Auftreibung des Unterleibes, zuweilen Neigung zu Diarrhöe, Urin unverändert, der Puls klein und schwach, zu Anfang gewöhnlich etwas frequent, nachher seltener. Die Respiration nicht immer wesentlich verändert, Schlaf fest, das Gesicht verfallen, die Hände bläulich und kalt.

Ausserdem sind noch einige andere Beobachtungen anzuführen: *Pohlmann* (*Physiol.-toxicologische Untersuchungen über das Coniin*) beobachtete an sich auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Tropfen Coniin: Schwindel, Schwere der Gliedmassen und Verlangsamung des Pulses. *Albers* (*Deutsche Klinik* 1853. Seite 370.) litt in Folge vom Einathmen der Coniindämpfe während 5 — 6 Minuten an Schwindel und Erlahmung, welche den ganzen Tag andauerten, und beobachtete bei einem Manne, welcher ebenfalls die genannten Dämpfe eingeathmet hatte: Schwindel, Übelkeit, Ohnmacht, welche bald vorübergingen, und Taumel, der 3 Tage anhielt. *Albers* erwähnt ferner eines Falles, in welchem er einer Krebskranken $\frac{1}{16}$ Gran Coniin 3mal täglich verordnete; bei der dritten Gabe zeigten sich krampfhafte Verdrehungen des Halses, Gesichtskrämpfe und eine ohnmachtähnliche Bewusstlosigkeit, und als das Mittel nach längerem Zwischenraum wieder gegeben wurde, erzeugte es dieselben Erscheinungen, hatte jedoch jedesmal den Nutzen, dass es die Schmerzen der Kranken auf mehrere Tage, einmal sogar 3 Wochen lang mässigte. — *Reil* (*Journal der Pharmakodynamik* 1857. Seite 49.) beobachtete bei rein cariösem Zahnschmerz durch örtliche Anwendung Beseitigung der Schmerzen und in mehreren Fällen nach 1 — 3 Minuten als allgemeine Wirkung: Dysphagie, Schwindel, Gehörs- und Gesichtstäuschungen, welche meistens nur 10 Minuten anhielten. — *Wertheim* (*Wiener Zeitschrift VII.* 1.) beobachtete bei Kranken eine veränderte Herz-

thätigkeit als Coniinwirkung und führt an, dass der Puls um so leichter verlangsamt werde, je grösser dessen Frequenz sei, dass $\frac{1}{64}$ Gran *pro die* hinreichen, um 120 Schläge in der Minute auf 80 zu vermindern, $\frac{1}{4}$ Gran aber erst einen Puls von 80 Schlägen verlangsame, und dass diese Verlangsamung bei grosser Pulsfrequenz in der Tuberculose und andern intensiven Processen nicht erreicht werde. Grosse Gaben bringen Narcosis und mit dieser eine Beschleunigung des Pulses hervor. *Reuling* und *Salzer* (*Deutsche Klinik* 1853. Seite 437.) beobachteten dagegen weder im Typhus noch in andern febrilen Krankheiten eine Ermässigung der Pulsfrequenz, sondern nur allein eine beruhigende Wirkung in verschiedenen chronischen Leiden. — *Pereira* (*Elements of Materia medica II.*, 1726.) führt einen Fall von Hydrophobie an, in welchem 2 Tropfen Coniin in Essigsäure gelöst endermatisch angewendet wurden. Der Puls fiel von 64 auf 46 Schläge und wurde regelmässiger, das Erbrechen und die Convulsionen liessen nach, die Respiration wurde weniger schwer und die sämmtlichen Krankheitssymptome schienen sich zu vermindern, nach 7 Minuten aber fingen sie an wieder zuzunehmen und erreichten bald ihre frühere Heftigkeit.

Die an Thieren mit Coniin angestellten Versuche haben wenig übereinstimmende Resultate ergeben. *Christison* (*Transactions of the Royal Soc. of Edinburgh XIII.*, 383.) zog folgende Schlüsse aus seinen Versuchen:

Das Coniin wirkt als eins der stärksten Gifte bei Thieren aus den verschiedenen Klassen, bei Säugethieren, Vögeln, Amphibien, Insecten u. s. w. Ein Tropfen in das Auge eines Kaninchens gebracht tödtete dasselbe in 5 Minuten, 3 Tropfen in derselben Weise eine Katze in $1\frac{1}{2}$ Minuten und 5 Tropfen in den Schlund eines kleinen Hundes gebracht fingen nach 30 Secunden an zu wirken, und nach Verlauf einer gleichen Zeit hatten Bewegung und Athmen aufgehört. *Orfila* (*Toxicologie* 1837.) dagegen fand in später angestellten Versuchen eine viel langsamere Wirkung, indem bei Hunden mittlerer Grösse auf 12 Tropfen erst in 5 Minuten und auf 24 Tropfen in 2 Minuten der Tod eintrat.

Es wirkt örtlich reizend, erregt auf der Zunge Brennen, erzeugt in das Auge, in das Peritonaeum u. s. w. gebracht Gefässinjection und von jeder beliebigen Stelle aus Schmerz.

Die allgemeine Wirkung besteht hauptsächlich in einer schnell

überhandnehmenden Lähmung vom Rückenmark aus, welche sich zuerst in den Muskeln der freiwilligen Bewegung, dann in den Athmungsmuskeln der Brust und des Unterleibes zu erkennen giebt, später auf das Zwerchfell sich ausdehnt und dann durch Asphyxie tödtet. Zu Anfang werden auch wohl von Zeit zu Zeit Convulsionen der Glieder und des Rumpfes beobachtet. Nach dem Tode ist die Reizbarkeit der Muskeln nicht erloschen, bringt man dagegen Coniin auf einen willkürlich beweglichen Muskel, oder auf das Herz, oder eine Darmschlinge, so wird das Contractionsvermögen der Muskeln zuweilen, aber nicht immer, geschwächt, zuweilen auch ganz aufgehoben. Das Herz schlägt noch stark, wenn das Athmen und alle andern Lebenszeichen schon längst aufgehört haben. Das Blut ist gerinnbar und nicht wesentlich verändert. Die äussern Sinne behalten ihre Thätigkeit fast ganz bei, bis das Athmen aufhört. Das Coniin wirkt demnach, wie Strychnin, vorzugsweise auf das Rückenmark, tödtet aber durch Asphyxie in Folge der Muskellähmung, während Strychnin zwar ebenfalls durch Asphyxie, aber in Folge des Muskelkrampfes das Leben vernichtet.

Ein Hund, der durch 6 Tropfen Coniin von einer Wunde aus vergiftet war, und nach 17 Minuten zu athmen aufgehört hatte, wurde durch künstliches Lufteinblasen noch 35 Minuten am Leben erhalten, während welcher Zeit das Herz stark pulsirte. *Christison* folgert aus diesem Versuche, dass Coniin nicht durch Herzlähmung tödte, und hält dies Verfahren bei drohendem Tode durch Vergiftung mit Coniin für wesentlich.

Das Coniin, zu zwei Gran und mit Salzsäure gesättigt in die Schenkelvene injicirt, tödtete einen jungen Hund in 2 oder höchstens 3 Secunden. Abgesehen davon, dass die Schnelligkeit, mit der die Wirkung dieses Alkaloids eintritt, wenn es in kleineren Gaben mit verschiedenen Geweben in Berührung gebracht wird, proportional der Resorptionsfähigkeit derselben ist, folgert *Christison* aus diesem Versuche, dass das Coniin nicht immer durch Resorption und directe Einwirkung aufs Rückenmark, wie Strychnin, den Tod herbeiführe, sondern auch nach dem Eintreten ins Blut durch seine Einwirkung auf die Nerven der Blutgefässe auf sympathischem Wege. *Blake* dagegen behauptet, dass das Coniin erst 15 Secunden nach der Injection in die Vene und mithin erst mittelst des Blutumlaufs zu wirken beginne.

Kölliker (*Virchow's Archiv* u. s. w. 1856. Seite 235.) folgert aus seinen Versuchen an Fröschen, dass das Coniin durch Lähmung, aber nicht vom Rückenmark, sondern, wie Woorara, von den peripherischen motorischen Nerven aus tödte, dass es das Gehirn, das Rückenmark und die sensibeln Nerven weniger ergreife, dass die Muskeln reizbar bleiben und die Herzthätigkeit fortdauere. Ein Frosch, dem ein *Nervus ischiadicus* zuvor durchschnitten war, wurde durch Coniin gelähmt; die willkürliche Bewegung hörte zuerst auf, später blieben auch Reflexbewegungen aus, und dann waren beide *N. ischiadici*, sowohl der abgeschnittene als der unverletzte, nicht mehr reizbar, das Herz aber pulsirte lebhaft, und die Muskeln waren erregbar. Einem andern Frosche wurden beide *Arcus aortae* und die beiden Hautarterien der Occipitalgegend unterbunden; auf Vergiftung mit Coniin wurden die Arme sehr bald gelähmt, später erfolgten auf Reizung der vordern Körperhälfte in dieser keine Bewegungen, wohl aber Reflexe in den Beinen, auch war der blossgelegte Armnerv motorisch todt, gab aber noch Reflexe auf die Bauchmuskeln und die Beine; es wurden ebenfalls noch willkürliche Bewegungen gemacht.

Albers (*Deutsche Klinik*, 1853. Seite 370.) beobachtete bei Versuchen an Thieren, dass Coniin bei Kaninchen clonische Krämpfe und Lähmung erzeuge, die Sensibilität vermindere, bei Fröschen sofort Lähmung der willkürlich beweglichen Muskeln hervorbringe, dass es die Stärke und den Rhythmus der Herzbewegungen nicht verändere und auf das Gehirn wirke. Damit stimmen auch die Resultate überein, welche *Reuling* und *Salzer* (*Ibidem* Seite 436.) erhielten. Bei einem Kaninchen zeigten sich auf 2 Tropfen Coniin, welche ins Auge getröpfelt wurden, Unsicherheit in den Bewegungen, dann völlige Lähmung, endlich allgemeine clonische Krämpfe, nach 10 Minuten tiefer Sopor ohne Verminderung in der Frequenz des Pulses und der Respiration; nach 15 Minuten erfolgte der Tod; bei der Section wurden keine wahrnehmbaren Veränderungen gefunden. Bei Hunden wurden durch 4—8 Tropfen dieselben Symptome hervorgerufen, die Thiere erholten sich aber nach ungefähr 2stündigem Sopor wieder. *Nega* dagegen (*Günsberg's Zeitschrift I.*, 1.) fand in früher angestellten Versuchen, dass Coniin nicht allein die Thätigkeit des Rückenmarks (Empfindung und Bewegung)

und des Gehirns herabsetze, sondern auch eine Verlangsamung der Herz- und Athmenbewegungen hervorbringe.

Van Praag (*Journal für Pharmakodynamik* 1857. Seite 1.) schliesst aus seinen Versuchen an Säugethieren, dass die Respiration meistens beengt und erschwert und ausserdem Anfangs beschleunigt und dann verlangsamt, dass der Puls schwankend mit grossen Differenzen, welche gar keine bestimmte Form darbieten, gefunden werde, dass eine allmälig zunehmende Lähmung der willkürlichen Muskeln unter tonischen und clonischen Krämpfen mit besonderer Affection der Beugemuskeln eintrete, dass das Sensorium, die Sinneswerkzeuge, der Magen und Darmkanal wenig ergriffen werden.

Orfila fand das Coniin in der Milz, in der Leber und im Urin wieder.

Das Schierlingskraut riecht eigenthümlich, widerlich-betäubend, schmeckt ekelhaft und erzeugt dabei Brennen im Munde. Seine Wirkung ist sehr ungleich, besonders je nachdem man es frisch oder trocken anwendet. In kleinen Gaben, zu gr. iii — iv, 2—3mal täglich, stört es die Verdauung nicht und man beobachtet gewöhnlich keine wesentlichen Erscheinungen, nur mildert es zuweilen eine krankhaft erhöhte Sensibilität. Steigt man mit der Gabe, so stellen sich Ekel, Trockenheit im Munde und Schlunde, Schwindel, Kopfschmerz, auch wohl Störung des Sehvermögens und Muskelschwäche ein, später sollen auch Delirien eintreten.

Bei grossen Gaben folgt Vergiftung, deren Symptome noch nicht hinreichend genau festgestellt sind, weil nur wenige gut beobachtete Fälle vorliegen. In einigen Fällen entstand Übelkeit, Erbrechen und Durchfall, in andern nur Druck im Magen, oder auch gar dies nicht einmal. Man beobachtete Kopfschmerz, Schwindel, Ohnmachten, Delirien, die zuweilen einen dem Wahnsinn ähnlichen Zustand darstellten (*Matthiolus*, *Kircher*), und Convulsionen, worauf in den schweren Fällen Coma und Lähmung folgten. In andern Fällen blieb das Bewusstsein ungetrübt. *Bennett* (*Edinb. med. Journ.* 1845. *pag.* 169.) erzählt eine Vergiftung, in der der Kranke bei vollem Verstande blieb, aufangs taumelte, gar nicht mehr gehen konnte, das Gesicht vollkommen verlor, nicht articuliren konnte, wenn er zu sprechen versuchte, zuletzt an den Gliedern gelähmt wurde und starb. Davon sehr verschieden sind die Symptome, welche *Haaf* (*Journal de Méd.*

Tome XXIX. pag. 107.) bei einem Soldaten beobachtete, der eine Stunde nach der Vergiftung bewusstlos, sehr schwer athmend, bei kleinem, hartem, langsamem (30 Schläge) Pulse, mit kalten Extremitäten und blaurothem Gesichte gefunden wurde, bei dem Bewusstsein und Sprache für kurze Zeit wiederkehrten, und der in 3 Stunden starb. Auch *Watson* (*Philos. transact. XLIII.* No. 473. *pag.* 18.) führt an, dass 2 Soldaten, nachdem sie von einer Suppe mit Schierlingskraut gegessen hatten, von Schwindel, Coma und Convulsionen befallen wurden, aber wieder genasen.

Die Leichenöffnungen haben Dünnflüssigkeit des Blutes und Überfüllung der Hirngefässe mit Blut ergeben. Bei Thieren findet man in Folge einer Vergiftung mit Schierling, zuweilen eine leichte Entzündung des Magens, der Gedärme, oder auch nur des Rectums, die Lungen öfters mit Blut überfüllt, das Herz noch reizbar, das Blut dunkel und meistens flüssig. Dieser Befund giebt keinen Aufschluss über die Wirkung des Giftes.

Die Behandlung ist dieselbe, welche bei der Belladonna angegeben ist.

Die vorhandenen Thatsachen berechtigen kaum, den Schierling und das Coniin mit andern narkotischen Mitteln zu vergleichen, am nächsten stehen sie wohl der Belladonna und dem Bilsenkraut. In dem oben angeführten von *Bennet* beobachteten Vergiftungsfalle und in den von *Christison* mit Coniin angestellten Versuchen an Thieren scheint zwar das Gehirn wenig betheiligt zu sein, die lehrreichen Beobachtungen aber von *Schroff* über Coniin an gesunden Menschen und mehrere Vergiftungen mit dem Schierlingskraut beweisen ein deutliches und starkes Ergriffensein des Gehirns, des Sensoriums und der Sinnesorgane. Die meisten Thatsachen sprechen dafür, dass Coniin und Schierling die Sensibilität herabsetzen, was man ebenfalls findet, wenn man Coniin oder das Kraut örtlich bei Schmerzen oder Hyperästhesien anwendet, dass diese Mittel Krämpfe zwar hervorrufen, aber sehr bald eine deutlich ausgesprochene Mattigkeit und schwere Beweglichkeit der Glieder und in grossen Gaben Lähmung zur Folge haben.

Therapeutisch hat man den Schierling und das Coniin in folgenden Fällen benutzt, in denen sie jedoch wohl kaum in anderer Weise, als durch Verminderung der Sensibilität wirksam zu sein scheinen:

In Krämpfen und Neuralgien wie das Bilsenkraut, mit

sehr geringem Erfolge im Keuchhusten (*Spengler* will jedoch sehr günstige Resultate bei Anwendung des Coniins zu gr. $\frac{1}{48}$ — $\frac{1}{16}$ erhalten haben), im Veitstanze, im Tetanus, mit grösserem Nutzen gegen den Husten in Folge von Reizung der Lungenschleimhaut, gegen krampfhafte Contractionen der Gebärmutter und des Blasenhalses, gegen Cardialgie, Hyperästhesie der Gedärme, Schmerzen in Folge von Rheumatismus, von Krebs und andern Geschwülsten u. s. w., gegen scrofulöse Lichtscheu, in manchen Fällen von Neuralgien des *N. V.*, des *N. Vagus*, der Spinalnerven u. s. w. Nach *Christison's* Beobachtungen soll Coniin die Sensibilität nicht herabsetzen, sondern nur die motorischen Nerven lähmen und würde deshalb bei bestimmten Krämpfen, nicht aber bei Hyperästhesien und wenig bei Reflexkrämpfen anwendbar sein. Damit stimmen die obigen therapeutischen Beobachtungen nicht überein, ebensowenig, wie die Erfahrung, dass der Schierling auch bei äusserer Anwendung schmerzstillend wirkt, und die neueren therapeutischen Erfolge, welche *Nega* (*l. c.*), *Reuling* und *Salzer* (*l. c.*) in den obengenannten Krankheiten durch Coniin, als ein beruhigendes Mittel beobachteten.

Als Resolvens bei Anschwellung der lymphatischen Drüsen, insbesondere in Scrofeln, bei Anschwellung der Brustdrüse, der Leber, der Milz, des Pankreas, des Hodens, selbst bei den verschiedenen Formen des Krebses. Das Schierlingskraut und das Coniin können weder feste Ablagerungen verflüssigen, noch ändern sie den eigenthümlichen Stoffwechsel in den bösartigen Geschwülsten um, sie vermindern aber die Empfindlichkeit dieser Theile, eine vorhandene Hyperästhesie, und mildern dadurch nicht allein die Schmerzen, sondern bedingen auch eine Abnahme der Anschwellung, soweit diese die Folge der Hyperästhesie war. In dieser Weise wirken sie anscheinend auflösend, und dies ist es, was man früher als auflösende Wirkung betrachtete. Viel deutlicher sieht man diese Wirkungsweise, wenn man die genannten Mittel äusserlich bei schmerzhaften Geschwülsten anwendet, während weder der innere noch der äussere Gebrauch bei torpiden Verhärtungen Nutzen bringen. Ungeachtet von *Störk*, *Devay*, *Guilliermond* und mehreren andern Ärzten Beobachtungen über Heilung des Krebses durch diese Mittel vorliegen, so stehen dem andere, unendlich viel zahlreichere Erfahrungen, welche das Gegentheil nachweisen, entgegen, so dass man zu der Annahme berechtigt

ist, die wirklich geheilten Fälle beträfen nur einen scheinbaren Krebs, während in andern eine Täuschung statt fand, wie *de Haen* von den Heilungen, welche *Störk* beobachtet haben will, anführt.

Bei chronischen Entzündungen der Schleimhäute, in chronischer Bronchitis, in Diarrhöen u. s. w., und bei Pleuritis und Peritonitis nach Anwendung entzündungswidriger Mittel hat man das Schierlingskraut, und in neuester Zeit *Murawjeff* das Coniin gerühmt. *Reil* rühmt das Coniin ebenfalls in der chronischen Gastritis. Es wirkt wohl nur nach Art anderer narkotischer Mittel durch Verminderung der Sensibilität.

Im Wechselfieber soll gewöhnlich der dritte Anfall nach dem Gebrauch des Coniins ausbleiben (*Murawjeff*, *Wertheim* u. A.). *Nega*, *Reuling* und *Salzer* dagegen wandten dies Mittel ohne Erfolg an.

In Leberkrankheiten, in der Scrophulosis und in der Schwindsucht können der Schierling und das Coniin ebenfalls durch Verminderung der Sensibilität nützen, wirken aber nur in der oben angegebenen Weise auflösend.

Im Typhus, in welchem das Coniin von *Wertheim* und *Murawjeff* empfohlen wird, fanden *Reuling* und *Salzer* nicht die gerühmte Verminderung der Pulsschläge und der febrilen Erscheinungen.

Als Schlaf bringendes Mittel ist das Schierlingskraut nur dann beachtungswerth, wenn es die Beschwerden, welche den Schlaf hindern, z. B. Schmerzen, Husten u. dgl., beseitigt.

Man verordnet *Herbae Conii maculati*, gr. ß — v und mehr in Pulvern und Pillen, seltner im Aufguss, das *Extractum Conii maculati Ph. Bor. Ed. VI.* zu gr. ß — iij und mehr in Pillen und Mixturen, die *Tinct. Conii Ph. Bor. Ed. VI.* zu gtt. v — xx und mehr und das Coniin zu gr. $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{10}$ und allmälig steigend, in alkoholischer Lösung, 2 — 4mal täglich. Das Extract, welches wie *Extr. Belladonnae* bereitet wird, ist wenig wirksam, weil das Coniin bei der Bereitung grösstentheils verloren geht, besser ist die Tinctur, welche durch Maceration des frischen Krautes mit gleichen Gewichtstheilen von *Spiritus Vini rectificatissimus* dargestellt wird. Alle Präparate, so wie das Kraut selbst, sind wegen der Flüchtigkeit und leichten Zersetzbarkeit des Coniins von sehr unsicherer Wirkung.

Devay und *Guilliermond* geben dem Samen, welcher ungefähr 1 pCt. Coniin enthalten soll, den Vorzug, weil er eine stärkere und sicherere Wirkung hervorbringt, und verordnen davon gr. $\frac{1}{3}$ — viij *pro die* als Pulver oder als Tinctur.

Äusserlich wendet man das Schierlingskraut und das Coniin zur Verminderung der Sensibilität an. Bei der scrofulösen Lichtscheu wurden die Augenlider mit einem Liniment von *Coniini* gr. β auf *Olei Amygdalarum* ʒj 2 — 3mal täglich bepinselt, worauf in 7 — 14 Tagen Heilung erfolgte (*v. Mauthner*). Zur Verminderung des Juckens und Brennens bei chronischen Hautausschlägen, bei Caries der Zähne, bei Neuralgien, bei chronischer Synovitis, bei scrofulösen und rheumatischen Augenentzündungen, bei scrofulösen Geschwüren und beim Krebs benutzte *Murawjeff* das Coniin in ungewöhnlich grossen Gaben, in Salben (gtt. xii — xxiv auf ℥j Fett), in Collyrien (gtt. i — iij auf ℥j Wasser), als Clysma (gtt. i — iij in einer schleimigen Flüssigkeit), oder rein zu Einreibungen bei Neuralgien zu gtt. iii — iv. *Reil* (*l. c.*) empfiehlt das Coniin (gtt. iv, *Axungiae porci* ℥β) zur Linderung der Schmerzen bei krebsartigen Krankheiten. Das Kraut wendet man als schmerzstillendes Mittel in Form des Aufgusses zu Umschlägen, als Zusatz zu einem *Cataplasma emolliens*, weniger zweckmässig in Pflastern bei schmerzhaften Geschwüren, Drüsengeschwülsten, Krebs, chronischen Entzündungen des Unterleibes u. s. w., Kolik, Krampf der Harnblase u. s. w. mit Erfolg an. Das *Emplastrum Conii s. Cicutae* wird bereitet, indem man mit der geschmolzenen Pflastergrundlage (2 Theile) das Kraut (1 Theil) mischt.

Hierher gehören:

Herba, Radix et Semen Cicutae virosae, von *Cicuta virosa*. *Polex* will aus den Wurzeln eine flüchtige Basis, das Cicutin, dargestellt haben, die Eigenschaften sind nicht angegeben. Der Wasserschierling wirkt als Gift in ähnlicher Weise, wie die vorhergehenden Mittel, auf das Gehirn und Rückenmark. In den nicht selten vorgekommenen Fällen von Vergiftung und in den Versuchen an Thieren von *Wepfer* u. A. werden besonders die heftigen, vom Rückenmark ausgehenden Krämpfe, Trismus, Tetanus u. s. w., welche öfters, wie beim Strychnin, periodisch auftraten, erwähnt. Als Arzneimittel ist der Wasserschierling obsolet; man

benutzte die Samen früher als urintreibendes Mittel, das Kraut und die Wurzel wie *Herba Conii maculati.*

Oenanthe crocata, besonders die Wurzel derselben, hat ebenfalls mehrere Male tödtliche Vergiftungen herbeigeführt, welche unter ähnlichen Symptomen, wie die durch *Conium maculatum*, auftraten, sich durch heftige Rückenmarkskrämpfe auszeichneten und in der Leiche mehr oder minder entzündete Stellen im Magen und in den Gedärmen erkennen liessen.

Herba et Radix Aethusae Cynapii, von *Aethusa Cynapium. Ficinus* stellte daraus das Cynapin dar, welches krystallisirt, alkalisch reagirt, mit Schwefelsäure ein krystallisirbares Salz bildet, in Wasser und Alkohol löslich, in Äther unlöslich ist. Die Hundspetersilie oder der kleine Schierling tödtet als Gift unter ähnlichen Symptomen, wie die vorhergehenden Mittel.

Herba Chaerophylli sylvestris, von *Anthriscus sylvestris Hoffm.*, soll nach einigen Beobachtungen giftig wirken, doch sind nur wenige bestimmte Thatsachen darüber vorhanden. *Osbeck* gab den Saft als Heilmittel in der Syphilis und in der Radesyge, zugleich aber bei strenger Diät Quecksilberchlorid, und *Westring* will damit den Krebs geheilt haben.

Fünfte Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirns eigenthümlich erregen und stören, Schlaf machen und in grossen Gaben betäuben, die Thätigkeit des Rückenmarks stören und lähmen und die Darmausleerungen zurückhalten.

Morphium, Morphium. *Opium*, Opium.

Von *Papaver somniferum L.* giebt es zwei Varietäten: *Papaver officinale Gmelin* mit weissen oder blassrothen Blumenblättern, länglichen, bei der Reife nicht aufspringenden Kapseln und weissen, selten gefärbten Samen, und *Papaver somniferum Gmelin* mit verschieden gefärbten Blumenblättern, kugligen, bei der Reife aufspringenden Kapseln und schwarzen Samen, welche beide Varietäten bereits von *Hippocrates* angeführt werden. Diese Pflanze, welche in Asien und Egypten einheimisch ist, wird in Kleinasien, Egypten, Persien und Ostindien vorzugsweise für die Bereitung des Opiums, in Europa für die Gewinnung des Mohnsamens und der Kapseln in grossem Umfange cultivirt.

Unter dem Namen Meconium (*το μηκωνιον*, der Mohnsaft, *μηκων*, der Mohn) führen *Dioscorides* und *Plinius* den ausgepressten Saft der Mohnköpfe und der Mohnblätter auf und fanden ihn viel schwächer, als das Opium (*το οπιον*, von *οπος*, der Saft, der Mohnsaft), das durch Einschnitte erhalten wird. Später hat man Meconium und Opium als Synonyme gebraucht.

Die Bereitung des Opiums besteht darin, dass man Einschnitte in die halbreifen Kapseln macht und den ausfliessenden Saft sammelt. Sie ist in den verschiedenen Ländern etwas verschieden.

Texier (*Journal de Pharmacie Tom. XXI. pag.* 196.) beschreibt die Bereitung des Opium in Aphium Kara-Hissar in Kleinasien in folgender Weise: Wenige Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter werden in die Mohnköpfe horizontale Einschnitte mit der Vorsicht gemacht, dass dieselben nicht in die innere Höhle eindringen. Der hervorquellende Milchsaft sammelt sich in Thränen an der Oberfläche und wird nach 24 Stunden mit einem stumpfen Messer abgenommen. Jeder Mohnkopf giebt nur einmal Opium und nur wenige Gran. Das so gesammelte Opium, eine klebrige, granulöse Gallerte, wird in irdenen Gefässen mit Speichel zusammengeknetet, angeblich weil beim Zusatz von Wasser das Opium verderben soll, dann zu Kuchen geformt und in trockne Mohnblätter eingehüllt an die Regierung verkauft. Die Arbeiter verfälschen das Opium schon bei diesem Processe, indem sie beim Abkratzen die Epidermis der Kapsel zum Theil mitnehmen, wodurch die Masse um $\frac{1}{12}$ vermehrt wird. Die von *Hamilton*, *Gaultier* u. A. gegebenen Beschreibungen stimmen hiermit im Wesentlichen überein. *Landerer* dagegen giebt über die Bereitung zu Kara-Hissar und Magnesia in Kleinasien Folgendes an: Es werden zuerst Kreuzschnitte gemacht, am folgenden Tage wird der hervorgequollene und verdickte Saft abgekratzt, und so das wahre Opium (*lacrymae Opii*) gewonnen. Dann werden die Mohnpflanzen abgemäht, zerkleinert, mit Wasser gekocht und daraus durch Verdunstung ein Extract (Meconium) dargestellt. Durch Vermischen der *lacrymae Opii* mit dem Meconium nach ungleichen Verhältnissen, durch weiteres Austrocknen u. s. w. entstehen dann die verschiedenen Sorten Opium, welche von dorther kommen. Diese Angaben, welche jedoch aus eigenen Anschauungen entnommen sind, stimmen wenig mit dem reichen Gehalt an Morphium in diesen Opiumsorten überein, da das Meconium nur sehr wenig Morphium enthalten kann.

Eatwell (*Pharmaceutical Journal. London* 1852.) giebt eine genaue Beschreibung der Bereitung des Ostindischen Opiums in den beiden grossen Agenturen von Behar (Central-Factorei in Patna) und Benares (Central-Factorei in Ghazeepoore). Man benutzt ausschliesslich *Papaver somniferum album*, welches in der Cultur gewöhnlich die Höhe von 4 Fuss erreicht. Die Blumenblätter werden Mitte Februar, bevor sie abfallen, gesammelt und später zur Umhüllung der Opiumkuchen verwendet.

Vom 20sten Februar bis zum 25sten März findet die Gewinnung des Opiums selbst statt. Um 3 oder 4 Uhr Nachmittags werden die Mohnköpfe mit einem scharfen eisernen Instrumente, welches aus 4 lanzettförmigen, $\frac{1}{16}''$ von einander entfernten Messern besteht, von unten nach oben so scarificirt, dass nur wenig mehr als das Pericarpium durchschnitten wird. Jede Kapsel wird je nach der Grösse 2 — 6 Male eingeschnitten und zwar in Zwischenräumen von 2 — 3 Tagen. In den Frühstunden des folgenden Morgens wird mit einem löffelartigen, eisernen Instrumente der hervorgequollene und verdickte Saft abgenommen und in ein irdenes Gefäss gebracht. Dieser Saft ist körnig, von blassrother Farbe und setzt in dem Gefässe eine kaffeebraune Flüssigkeit — Pussewah — ab, welche man abfliessen lässt und später bei der Bereitung der Hüllen der Opiumkuchen benutzt. Das Opium selbst wird dann der Luft, aber nicht der Sonne, 3 — 4 Wochen ausgesetzt und immer nach einigen Tagen umgedreht, um es gleichmässig zu trocknen. In dieser Zeit erhält es ungefähr die vorgeschriebene Consistenz von 70 pCt. festen Bestandtheilen. — In der Central-Factorei zu Ghazeepoore (Benares) wird das zum Verkauf gebrachte Opium untersucht. Die Morphiumbestimmung ist zu weitläuftig, man untersucht nur auf Unreinigkeiten, auf Farbe, Textur, Bruch, Geruch und Consistenz, und bestimmt die Menge der festen Bestandtheile. Verfälschtes wird entweder ganz confiscirt oder zu niedrigen Preisen bezahlt, je nach dem Grade der Verfälschung. — Verfälschungen sind hauptsächlich: Schlamm, Sand, gepulverte Holzkohle, Kuhmist, zerstossene Mohnblätter, verschiedene zerstossene Samen, gekochte Kartoffeln, verschiedene vegetabilische Extracte, z. B. von *Nicotiana tabacum*, *Datura Stramonium* und *Cannabis Indica*, auch die *Pulpa Tamarindorum* u. s. w. — Das so geprüfte Opium, welches von etwas verschiedener Consistenz ist, wird durch Kneten sorgfältig untereinander gemengt, zu einem Gehalt von ungefähr 70 pCt. festen Bestandtheilen gebracht und dann in folgender Weise zu Kuchen geformt: Der Arbeiter erhält eine gewogene Menge Blumenblätter, die angefeuchtet werden, um sie biegsam zu machen, und eine gewogene Menge Lewah, eine halbflüssige Paste von 53 pCt. festen Bestandtheilen, welche ein Gemenge von Pussewah, schlechtem Opium, gutem Opium und dem Waschwasser der Gefässe, in welchen Opium war, ist. In einem metallenen Gefässe von bestimmter

Grösse in der Form einer Halbkugel werden die Blumenblätter Blatt auf Blatt mit Lewah bis zur Dicke eines halben Zolles so gelegt, dass die äussern Blätter den Rand überragen, dann wird eine gewogene Menge Opium in diese Höhle in Kugelform eingepresst, und zuletzt die obere Hälfte der Kugel in ähnlicher Weise, wie früher die untere mit Blumenblättern und Lewah so bedeckt, dass man diese zuerst an den Seiten auflegt, die überhängenden Blätter umschlägt und dann auch den obern Theil bedeckt. Die so gebildete Kugel wird dann in feinem Mohnpulver gerollt, der Luft und der Sonne in einem Gefäss von der Form einer Halbkugel ausgesetzt, 3 Tage hindurch öfter umgewendet und dann später in dazu eingerichteten Räumen in freiem Luftzuge getrocknet. Im Oktober sind die Kugeln vollkommen trocken und werden in Kisten, jede in einem besonderen Fache in Pulver von zerstossenen Mohnpflanzen gebettet, zur Versendung nach China verpackt. — Das Opium, welches im Lande verbraucht wird, bringt man durch Austrocknen an der Sonne zu einem Gehalt von 90 pCt. festen Bestandtheilen, formt daraus viereckige Brode von 2 ℔. Gewicht, umwickelt diese mit geöltem Nepaul-Papier und verpackt sie in Kisten zur Versendung. — Das Opium in Kugeln wird noch einmal untersucht. Aus der ganzen Jahresernte in Benares werden 6 Kugeln vom Magistrat zu Ghazeepoore ausgewählt, und je 2 Kugeln für die Untersuchung nach Calcutta und an die Agenturen von Behar und von Benares versendet. Diese Prüfung betrifft die physikalischen Charactere der Schale und des Inhalts und die Bestimmung des Gehalts im Opium an Extract durch kaltes Wasser, an Morphium und an Narcotin. — Der grössere oder geringere Gehalt an Morphium wird durch verschiedene Umstände bedingt, besonders durch die Beschaffenheit des Bodens, weniger durch atmosphärische Verhältnisse, welche mehr auf die äussere Beschaffenheit des Opiums Einfluss haben. *O'Shaugnessy* fand im Patna-Garden-Opium $10\frac{3}{4}$ pCt. Morphium und 6 pCt. Narcotin bei 87 pCt. festen Bestandtheilen, in dem Opium aus den 8 Districten von Behar $1\frac{3}{4} — 3\frac{1}{2}$ pCt. Morphium und $\frac{3}{4} — 3\frac{1}{2}$ pCt. Narcotin bei 75 — 79 pCt. festen Bestandtheilen, obgleich die climatischen Verhältnisse dieselben sind. Bei Benares-Opium fand man, als Mittel aus den Untersuchungen von 4 Jahrgängen, 2,2 — 3,67 pCt. Morphium und 3,85 — 5,7 pCt. Narcotin bei 70 — 75,5 pCt. festen Bestandtheilen. Es mag hier

angeführt werden, dass *Aubergier* den Morphiumgehalt verschieden fand nach den Varietäten der Pflanze, was *Biltz* schon früher nachwies, und nach der Reife der Mohnkapseln, indem im Safte der zweiten Ernte weniger gefunden wurde, als in dem der ersten.

Man unterscheidet folgende Hauptsorten des Opiums im Handel:

1. *Opium Turcicum s. Levanticum.* Es wird in Kleinasien, besonders in Kara-Hissar, vielleicht auch in der europäischen Türkei, namentlich in Macedonien, gewonnen. Der Opiumhandel ist Monopol der Regierung, an welche das Opium sowohl in Constantinopel, als in Smyrna für einen bestimmten Preis abgeliefert wird. Die fehlerfreien Opiumstücke von verschiedener Grösse werden in länglichen mit Blech ausgeschlagenen Kisten von 110 — 120 ℔ verpackt, und an die grösseren Handlungshäuser verkauft, von denen sie nach London, Holland, Triest, Hamburg, New-York u. s. w. versendet werden, während die schlechten Stücke von den Griechen aufgekauft und zum Theil in derselben Verpackung oder in Schachteln ebenfalls nach Europa gebracht werden (*Stettner*).

Dieses Opium ist anfangs weich und gelbbraun, später trocknet es allmälig ein und wird dunkler, ist undurchsichtig und theils mit Mohnblättern theils mit Rumexsamen, oder auch mit beiden bedeckt.

Opium Smyrnaeum kommt nach Deutschland hauptsächlich über Triest und unterscheidet sich durch eine Beimischung von Bruchstücken der Mohnsamenkapseln und dadurch, dass es stets die thränenartigen Körner des getrockneten Milchsaftes unterscheiden lässt. Die beste Sorte, $1\frac{1}{2}$ ℔ schwere, rundliche Brode, enthielt 13 — $13\frac{1}{2}$ pCt. Morphium, eine zweite Sorte, länglich-eirunde, 6 Unzen schwere Brode, 10 — 12 pCt., während dagegen andere fast kugelrunde, $\frac{3}{4}$ ℔ schwere Stücke nur 7 pCt., flache, unregelmässige, 4 — 6 Unzen schwere 6 — 7 pCt. und länglich-viereckige, 4 — 6 Unzen schwere nur 3 — 4 pCt. Morphium enthielten (*Merck*). Der Gehalt von Morphium variirt nach *Mulder* von 2,8 bis 10,8 pCt., nach *Müller* von 7,7 bis 10 pCt.

Opium Constantinopolitanum wird über London, Hamburg und Rotterdam nach Deutschland gebracht, ist frei von den Bruchstücken der Samenkapseln und ohne erkennbare Thränchen. Die

beste Sorte, $\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ ℔. schwere, etwas platt gedrückte, nur mit Rumexfrüchten bestreute Brode, enthielt 15—16 pCt. Morphium, eine zweite, in 5—6 Unzen schweren, länglich-eiförmigen, nur mit einem Mohnblatte umgebenen Broden, 10—12 pCt. und eine dritte, in 10 Unzen schweren, unregelmässig eckigen, mit Mohnblättern und Rumexfrüchten bedeckten Stücken, nur 8 pCt. Morphium (*Merck*). *Guibourt*, *Berthemot*, *Pereira* und *Schindler* erhielten einen viel geringeren Morphiumgehalt als im smyrnaischen Opium, womit jedoch schon ältere Arbeiten von *Duncan* und *Christison* nicht übereinstimmten.

2. *Opium Aegyptiacum s. Thebaicum.* Es kommt in länglichen mit Blech ausgelegten Kisten von 100—130 ℔ über Triest nach Deutschland. Die Kuchen sind von verschiedener Form und Grösse, nie mit Rumexfrüchten, nur mit einem Mohnblatte umgeben, welches das Opium deutlich durchschimmern lässt, und dessen Mittelrippe den Kuchen gewöhnlich in zwei gleiche Theile theilt. Dies Opium ist ohne Thränen, leberfarben oder schwarzbraun, trocken, auf dem Bruche wachsglänzend und muschlig. *Merck* beschreibt 4 verschiedene Sorten, kreisrunde leberbraune, 1 ℔. schwere Brode von 6″ im Durchmesser und $2\frac{1}{2}$″ Dicke, länglichrunde, 1—2 Unzen schwere, $\frac{1}{2}$″ dicke Kuchen, runde, schwarzbraune, 2—4 Drachmen schwere, in fast grüne Blätter gehüllte und runde, in grüne Blätter gehüllte Kuchen von $2\frac{1}{2}$″ im Durchmesser und $\frac{3}{4}$″ Dicke, welche verschiedenen Sorten 6—7 pCt. Morphium enthielten. *Schindler* fand ebenfalls 7 pCt. Morphium, *Müller* nur 3,12 bis 4,5 pCt., *Christison* $10\frac{1}{4}$ pCt. salzsaures Morphium.

3. *Opium Persicum.* Es kommt in cylindrischen, durch Druck auch wohl eckig gewordenen, 5—6‴ dicken, $3\frac{1}{2}$″ langen Stangen vor, welche aus einer gleichförmigen, weichen, biegsamen, stark bittern, leberfarbigen Masse bestehen, und in weisses geglättetes Papier mit baumwollenen Fäden eingewickelt sind. *Merck* und *Mettenheimer* erhielten daraus nur 1 pCt. Morphium; Beimischungen von Amylon, welches nach *Schroff* von Weizen herrühren soll, erkennt man durch Jod. Es kommt auch in Kuchen vor, wie das levantische Opium, und ist in solchen Stücken reich an Morphium.

4. *Opium Indicum.* Es kommt des hohen Preises wegen selten nach Europa, sondern wird grösstentheils nach China

ausgeführt und nur zum geringeren Theile im Lande selbst verbraucht. Der Opiumhandel ist Monopol der Ostindischen Compagnie.

Man unterscheidet:

Bengalisches Opium, wohin Benares- und Patna- oder Behar-Opium gehören, welche man nicht unterscheiden kann; es wird unter der Controle der Präsidentschaft bereitet, wie oben angegeben ist. Es kommt in runden Kugeln von etwa 3½ ℔. Gewicht und der Grösse eines Kindskopfes vor und wird in Kisten, von welchen jede 40 Kugeln enthält, von Calcutta aus verschickt. Beim Durchschneiden einer Kugel findet man das Opium darin als eine weiche, gleichartige, dunkelbraune Masse. Über die Bereitung und den Morphiumgehalt dieses Opium vergl. Seite 433.

Malwa-Opium, von welchem *Pereira* zwei Sorten unterscheidet, die eine in runden, abgeflachten, 10 Unzen schweren Kuchen von dunkelbrauner Farbe, mässig derber Consistenz und gleichartiger Textur und in zerbrochenen Mohnblumenblättern verpackt, die andere in flachen, unbedeckten, aussen schwärzlichbraunen, innen dunkleren und weichen Kuchen. *Smytten* erhielt aus dem gewöhnlichen Malwa-Opium 3 — 5 pCt. Morphium, aus bessern Sorten bis zu 8 pCt. Dies Opium wird nicht unter Aufsicht der Regierung bereitet.

5. *Opium Europaeum.* Die Kosten für die Opiumbereitung sind in Europa zu gross, um dieselbe irgend welche Ausdehnung gewinnen zu lassen. Die bisherigen Versuche haben ergeben, dass das gewonnene Opium, besonders das aus dem schwarzsamigen Mohn, sehr reich, jedoch in anderen Fällen auch wieder sehr arm an Morphium war. In England erhielt man ein Opinm mit 5 pCt. Morphium, in Deutschland bei Erfurt (***Biltz***) mit 6,85 pCt. (***Papaver officinale Gmelin***) und mit 16½ — 20 pCt. (***Pap. somnif. Gmelin***), an anderen Orten mit viel geringerem Gehalt, in Frankreich mit 22 — 28 pCt. (***Caventou***), mit 16 bis 18 pCt. (***Petit***), mit 10,38 pCt. (***Pelletier***), mit 1,52 — 17,04 pCt. (***Aubergier***), mit Narcotin ohne Morphium (***Robiquet***), in Sicilien mit 5⅘ — 6¼ pCt. Morphium (***Monticelli***) u. s. w.

Als Bestandtheile des Opiums sind nachgewiesen: Morphium, Codein, Narcotin, Thebain, Papaverin, Narcein, Meconin, Pseudomorphin, Porphyroxin, Opianin, Meconsäure, ein flüchtiger Stoff, Harz, Extractivstoff, Fett, Pflanzenschleim und Wasser.

Morphium oder Morphin (34C 19H N6O + 2H), krystallisirt, ist fast unlöslich in kaltem Wasser, löslich in 400 Theilen kochendem Wasser, in 40 Theilen kaltem und 13,3 Theilen kochendem Alkohol, unlöslich in Äther, löslich in fetten und ätherischen Ölen, wird, wie Strychnin u. s. w., durch Salpetersäure zuerst roth und nachher gelb gefärbt, giebt mit Eisenchlorid eine schöne blaue Farbe, wie Gallussäure und Gerbsäure, mit einer Lösung von Jodsäure unter Ausscheidung von Jod eine rothbraune Färbung, die durch Kleister blau wird, färbt sich durch Chlorgas orangegelb und dann hellroth, giebt mit Gerbsäure einen weissen und mit Goldchlorid einen gelben Niederschlag, der durch Zusatz von Kalilösung grün, blau, violet und purpurroth wird. Es ist geruchlos, bitter von Geschmack, reagirt alkalisch und verbindet sich mit Säuren zu Salzen, welche grösstentheils krystallisiren, durch Ammoniak und kaustisches Kali gefällt werden (doch löst sich das ausgeschiedene Morphium im Überschuss des letzteren wieder), und das oben angeführte Verhalten gegen Salpetersäure, Eisenchlorid u. s. w. zeigen. Das essigsaure Morphium krystallisirt und ist in Wasser und in Weingeist löslich. Das chlorwasserstoffsaure Morphium krystallisirt, ist in 20 Theilen Wasser löslich, und giebt mit Chlorplatin ein Doppelsalz.

Die Wirkung des Morphium, des Hauptbestandtheils des Opiums, wird später angegeben werden.

Codein (36C 21H N6O + 2H) krystallisirt, ist in Wasser, in Alkohol und in Äther löslich, wird durch Salpetersäure gelb und dann roth gefärbt und durch Gerbsäure gefällt, giebt mit Eisenoxydsalzen keine blaue Färbung, reagirt stark alkalisch und bildet mit Säuren krystallisirbare Salze. Durch Ammoniak wird Codein nicht gefällt, wohl aber Morphium.

Das Codein und dessen Salze haben einen bittern Geschmack und scheinen in der Wirkung dem Morphium ähnlich zu sein; die vorhandenen Beobachtungen sind aber noch unzureichend. *Gregory* fand gr. iij ohne Wirkung, bei gr. iv — vj eine Aufregung, wie nach alkoholischen Getränken, dann Übelkeit und zuweilen Erbrechen mit Niedergeschlagenheit und später Neigung zum Schlaf. *Barbier* und *Magendie* sahen auf Codein Schlaf eintreten, letzterer auf gr. ij Erbrechen, und hält das Morphium für doppelt so stark. *Schroff* (*Pharmacologie* Seite 477.) beobachtete bei 2 gesunden Menschen auf 0,1 Gramme Codein folgende Symptome:

Magenschmerz, Übelkeit, Brechreiz, Eingenommenheit und Hitze des Kopfes, Gefühl von Druck in der Stirn- und Schläfengegend, Ohrenklingen, Gesichtsschwäche, Unfähigkeit sich geistig zu beschäftigen, verminderte Pulsfrequenz, Zittern am ganzen Körper bis zum Einschlafen und am folgenden Tage Schläfrigkeit, Langsamkeit in der Ideenassociation und verminderte Aufmerksamkeit. Insofern das Codein nur in geringer Menge im Opium enthalten ist und mit dem Morphium im Wesentlichen übereinstimmt, ist es von keiner grossen Bedeutung.

Narcotin (46 C 25 H N 14 O) krystallisirt, ist in kaltem Wasser unlöslich, in heissem wenig löslich, ebenso in Alkohol und Äther, unlöslich in Alkalien und Kalkerdehydrat, löslich in fetten und ätherischen Ölen, giebt mit Eisenchlorid keine blaue Färbung, mit Schwefelsäure und etwas Salpetersäure oder Salpeter eine blutrothe Farbe, mit Jodsäure keine Reaction, reagirt neutral, verbindet sich aber mit Säuren zu Narcotinsalzen, welche zum Theil krystallisiren und sauer reagiren.

Das Narcotin ist ohne Geschmack und Geruch, in seinen Verbindungen mit Säuren bitter. Die Wirkung ist so verschieden gefunden, dass man kaum annehmen kann, es sei zu den dahin gehörigen Untersuchungen dieselbe Substanz benutzt worden. *Bally* gab einem Menschen 100 Gran Narcotin *pro die* ohne nachtheilige Wirkung, 20 Gran essigsaures Narcotin ohne alle Wirkung und fand das salzsaure Narcotin so schwach, dass er 16 Gran ohne alle Folgen, oft 60—70 Gran in 24 Stunden gab und in einem Falle auf 120 Gran nur einen leichten Schwindel beobachtete. Zuweilen sah er Erregung des Geschlechtstriebes, Schwindel und Verdunkelung des Gesichts eintreten. Auch *Roots* gab das Narcotin bis zu 20 Gran ohne alle nachtheiligen Folgen. *Stewart* und *O'Shaughnessy* rühmen die starke, fiebervertreibende Wirkung dieser Substanz und beobachteten bei 10 Gran weder Kopfschmerz noch Betäubung, keine Erregung der Sensibilität, keine Verstopfung, keine Übelkeit, wohl aber vermehrte Absonderungen, besonders Schweiss. *Schroff* (*Pharmacologie* Seite 476.) dagegen sah schon auf 1—2 Gran bedeutende Wirkungen eintreten: Zuerst ein Steigen der Pulsfreqenz um 6—14 Schläge, dann ein Sinken derselben unter das Normale, ebenso ein Steigen und Fallen der Wärme, Kopfschmerz, Röthung des Gesichts, Erweiterung der Pupille, Vermehrung der Transpiration, Kriebeln in den Gliedern,

angenehme Gemüthsstimmung, Mattigkeit und Schläfrigkeit, Gefühl von Kälte und Frösteln, besonders im Rücken, aber weder Aufstossen noch Übelkeit, wie beim Morphium und Opium. Die Wirkung dauerte 2 Stunden. — *Orfila* fand in seinen Versuchen an Hunden, dass das salzsaure und das salpetersaure Narcotin zu 2 bis 3 Grammes keine Wirkungen erzeugen, dass die schwefelsauren und essigsauren Verbindungen zu 2 Grammes unter heftigen Krämpfen tödten, und dass die Lösung des Narcotins in Olivenöl zu 0,4 Gramme den Tod unter den Symptomen des Stupors und der Schwäche herbeiführt. *Barbier* sah bei Hunden auf 30 Gran Narcotin in Substanz heftige Symptome einer Gehirn- und Rückenmarksaffection, aber nicht den Tod eintreten.

Thebain oder Paramorphin (25 C 14 H N 3 O) krystallisirt, ist in Wasser wenig löslich, leichter in Weingeist und in Äther, schmilzt bei 150° C., erstarrt bei 100° C., giebt mit Eisenchlorid keine blaue, mit concentrirter Schwefelsäure und etwas Salpetersäure eine blutrothe Färbung, reagirt alkalisch, verbindet sich mit Säuren zu Salzen, welche krystallisiren.

Das Thebain soll nach *Schroff* zu gr. iß — iij bei Menschen ohne Wirkung sein. *Orfila* injicirte gr. iß — vß salpetersaures Thebain in die Vene eines Hundes und sah darauf die heftigsten Krämpfe eintreten, welche indess sehr bald wieder vorübergingen.

Papaverin (40 C 21 H N 8 O) krystallisirt, ist in Wasser unlöslich, in kaltem Alkohol und Äther schwer, in kochendem leichter löslich, reagirt schwach alkalisch, verbindet sich mit Säuren zu krystallisirbaren Salzen und wird durch Schwefelsäure dunkelblau gefärbt.

Es ist nach *Schroff's* Beobachtungen zu gr. iß — iij bei Menschen unwirksam. Nach Versuchen an Thieren soll es auch in grossen Gaben auf diese nicht giftig wirken.

Narcein (28 C 20 H N 12 O) krystallisirt, ist in kaltem und in kochendem (in 230 Theilen) Wasser, leicht in Alkohol löslich, in Äther unlöslich, schmilzt bei 92° C., wird bei höherer Temperatur zerzetzt, reagirt neutral und scheint sich mit Säuren nicht zu verbinden. Seine Lösung färbt sich mit etwas verdünnten Mineralsäuren und auch mit Chlorcalcium schön blau, wird durch Jod bläulich gefärbt, giebt aber mit Eisenchlorid keine blaue Färbung.

Das Narcein ist nach *Schroff* zu gr. iß — iij beim Menschen

unwirksam. *Leconte* führt an, dass es zu gr. ¼ innerlich oder in die Vene injicirt bei Hunden Zittern, erschwertes Athmen und Unempfindlichkeit der hintern Extremitäten, aber keine Betäubung erzeuge; die Hunde erholten sich sehr schnell wieder.

Meconin (20C 10H 8O) krystallisirt, ist in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leichter, in Alkohol, in Äther und in ätherischen Ölen leicht, auch in Natron- und Kalilauge, aber nicht in Ammoniak löslich, schmilzt bei 75° C., reagirt neutral, bildet mit Säuren keine Salze und wird durch Eisenchlorid nicht blau gefärbt.

Das Meconin ist nach *Schroff* zu gr. iß wirkungslos. Es soll auch zu gr. j in die Jugularvene eines Hundes injicirt keine Wirkungen hervorbringen.

Pseudomorphin (54C 18N H 14O) krystallisirt, ist in Wasser schwer löslich, in Weingeist und Äther unlöslich, in Kali- und Natronlauge leicht löslich, verhält sich gegen Salpetersäure und Eisenchlorid wie Morphium, zersetzt aber Jodsäure nicht, wird durch verdünnte Schwefelsäure und Salpetersäure in geringer Menge, leichter durch Salzsäure und Essigsäure aufgelöst. Eigentliche Salze sind noch nicht dargestellt. *Pelletier* fand es zweimal im Levantischen Opium.

Das Pseudomorphin blieb zu gr. viij bei einem Kaninchen wirkungslos.

Porphyroxin krystallisirt, ist in Wasser unlöslich, in Alkohol, in Äther und verdünnten Säuren löslich, giebt beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren eine rothe Lösung, in welcher Alkalien einen weissen Niederschlag hervorbringen. *Merck* fand es im Opium von Bengalen und auch von Smyrna.

Das Porphyroxin blieb zu 0,8 Gran beim Menschen wirkungslos.

Opianin (66C 36H 2N 21O) krystallisirt, ist in Wasser unlöslich, in kochendem Alkohol schwer löslich, reagirt alkalisch und giebt mit Quecksilber- und Platinchlorid krystallisirbare Doppelverbindungen. Es wurde von *Hinterberger* im Egyptischen Opium an Stelle des Narcotins gefunden.

Das Opianin ist in Bezug auf seine Wirkungen noch nicht untersucht.

Meconsäure (14C H 11 O + 3H) krystallisirt, ist in kaltem Wasser, leichter in heissem, auch in Alkohol löslich, reagirt sauer, verbindet sich mit Basen zu Salzen, welche meist krystal-

lisiren und in Wasser und Alkohol schwer löslich sind. Das meconsaure Morphium, welches sich im Opium findet, ist in Wasser leicht löslich und krystallisirt nicht. Durch trockne Destillation wird diese Säure in Pyromeconsäure und Pyrokomensäure, durch anhaltendes Kochen ihrer Lösung in Wasser, in Komensäure und andere Producte zerlegt. Sie giebt mit Eisenoxydhydrat und neutralen Eisenoxydsalzen, wie die Schwefelblausäure, eine schöne rothe Farbe unter Bildung von meconsaurem Eisenoxyd, mit schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak einen grünen Niederschlag, das meconsaure Kupferoxyd, mit essigsaurem Bleioxyd, salpetersaurem Silberoxyd und Chlorbarium weisse, in Salpetersäure lösliche Niederschläge.

Die Meconsäure bringt nach *Sertürner*, *Vogel*, *Sömmering*, *Mulder* und *Fenoglio* weder bei Thieren noch bei Menschen auffallende Wirkungen hervor; gr. iv — v dieser Säure blieben beim Menschen ohne alle Wirkung.

Der flüchtige Stoff, dem das Opium seinen eigenthümlichen Geruch verdankt, ist noch nicht rein dargestellt. Wasser über Opium abgezogen bringt nach *Nysten* zu ℥ij beim Menschen noch keine Wirkungen hervor.

Ausserdem hat man im Opium noch gefunden:

Fett, Harz, einen Extractivstoff, der sauer reagirt, wahrscheinlich ein Gemenge verschiedener Substanzen und wohl nicht ohne Wirkung ist, Gummi, Pflanzenschleim, Caoutchouc und Salze.

Diese Bestandtheile kommen im Opium, wie es die Natur eines eingetrockneten Pflanzensaftes mit sich bringt, in sehr verschiedenen Verhältnissen vor. Um davon eine Anschauung zu geben, und um zugleich den Werth der einzelnen Bestandtheile richtiger beurtheilen zu können, soll die von *Mulder* (*Pharmac. Centralblatt* 1837. No. 36.) gemachte Analyse von 5 Sorten des Smyrnaer Opiums angeführt werden:

	1.	2.	3.	4.	5.
Morphium	10,842	4,106	9,852	2,842	3,800
Narcotin	6,808	8,150	9,360	7,702	6,546
Codein	0,678	0,834	0,848	0,858	0,620
Narcein	6,662	7,506	7,684	9,902	13,240
Meconin	0,804	0,846	0,314	0,380	0,608
Meconsäure	5,124	3,968	7,620	7,252	6,644
Fett	2,166	1,350	1,816	4,204	1,508
Caoutchouc	6,012	5,026	3,674	3,754	3,206
Harz	3,582	2,028	4,112	2,208	1,834
Extractivstoff . .	25,200	31,470	21,834	22,606	25,740
Gummi	1,042	2,896	0,698	2,998	0,896
Pflanzenschleim .	19,086	17,098	21,068	18,496	18,022
Wasser	9,846	12,226	11,422	13,044	14,002
Verlust	2,148	2,496	0,568	2,754	3,332

Aus diesen und andern chemischen Untersuchungen geht zur Genüge hervor, dass die Wirkung des Opiums dem Grade nach sehr verschieden ausfallen muss, wenn man auch dieselbe Sorte, z. B. das Smyrnaer Opium anwendet. Unter den Bestandtheilen ist Morphium allein in Bezug auf die Wirkung genau untersucht und bringt entschieden die Hauptwirkungen des Opiums hervor, wenn letzteres sich auch in einigen Nebenbeziehungen davon unterscheidet. Das Morphium ist aber nicht der alleinige wirksame Bestandtheil, da es allerdings wohl viel stärker, aber keineswegesm 10mal stärker als Opium wirkt. Aus den angeführten Versuchen über die Wirkung der übrigen Bestandtheile geht aber nicht hervor, welchen Antheil jeder einzelne Bestandtheil an der Gesammtwirkung des Opiums hat, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass der als Extractivstoff aufgeführte Bestandtheil (21,8 bis 31,47 pCt.) auch wirksame Stoffe enthalte.

Physiologische Wirkung des Morphiums und des Opiums: Die örtliche Wirkung des Morphiums und seiner Salze auf Schleimhäute, Wunden und Geschwüre äussert sich zunächst als leichte Reizung durch die Empfindung von Wärme und Brennen und durch Röthe. Es wird gewöhnlich angenommen, dass später

eine Abnahme der Sensibilität folge, erwiesen ist diese Wirkung aber noch nicht mit der erforderlichen Sicherheit, und jedenfalls ist sie nicht so gross, wie man früher glaubte Die hierher gehörenden, in ihren Ergebnissen sich widersprechenden, physiologischen Experimente von *Müller* und *Kölliker* werden später (Seite 453.) angegeben werden Am Krankenbette sieht man zuweilen, dass Neuralgien, häufiger dass Schmerzen, z. B. Zahnschmerzen in Folge von Caries, bei örtlicher Anwendung des Morphiums abnehmen, auch wohl ganz aufhören, und wird dadurch zu der Annahme veranlasst, es sei dieser therapeutische Erfolg durch die Einwirkung des Mittels auf den schmerzenden Nerven bedingt. Entscheidend in dieser Richtung würde die Beobachtung nur dann sein, wenn der therapeutische Erfolg so rasch einträte, dass die Resorption, und mithin eine Veränderung der Thätigkeit der Centralorgane noch nicht erfolgt sein könnte, was jedoch nie vorkommt. Opium verhält sich in dieser Beziehung ganz wie Morphium.

Die allgemeine Wirkung hängt von der Resorption des Morphiums u. s. w. ab. Die Angabe *Barruel's*, dass das Morphium sich im Blute und im Urin wieder nachweisen lasse, ist durch spätere Untersuchungen nicht bestätigt worden: auch *Orfila* konnte bei Versuchen an Hunden aus der Leber nur ein Extract gewinnen, welches mit Salpetersäure eine rothe Farbe gab, aber nicht die übrigen Reactionen des Morphiums zeigte. Auf die Beobachtung, dass der riechende Stoff des Opiums in der ausgeathmeten Luft, im Urin und im Schweisse wiedererkannt werden könne (*Barbier*), ist, wenn sie sich auch wirklich bestätigen sollte, um so weniger Werth zu legen, als diese Substanz gar keine oder nur geringe Wirkungen erzeugt. Die Resorption des Morphiums und des Opiums ist nur indirect nachzuweisen. Die allgemeinen Erscheinungen treten erst ein, wenn soviel Zeit verflossen ist, als nothwendig, damit die Stoffe zum Gehirn und Rückenmark gelangen können, auch um so schneller, je grösser die Resorptionsfähigkeit des Theils ist, durch den man das Mittel einverleibt, und um so stärker, je mehr von dem Mittel an dieser Stelle verschwunden ist. In die Venen injicirt, wirken diese Mittel ganz ähnlich, aber stärker und schneller, als von andern Theilen aus, und bei Einwirkung auf einen Nerven bei gehinderter Resorption (Vergl. Seite 453.) erzeugen sie nur örtliche, nie allgemeine Erscheinungen.

Das Morphium und dessen Salze sind bitter von Geschmack und unterscheiden sich je nach ihrem Gehalt an Morphium und je nach ihrer Löslichkeit nur in etwas dem Grade nach. Die constantesten Erscheinungen, welche Morphium erzeugt, sind die günstigen Erfolge in entsprechenden Fällen von Hyperaesthesien und Krämpfen, Kopfschmerz, Schläfrigkeit, Schlaf, Betäubung mit Träumen, verminderter Appetit und Verstopfung. Das *Morphium hydrochloratum* und *aceticum* bringen zu gr. $\frac{1}{12}$—$\frac{1}{8}$, 2 – 3mal täglich gegeben, bei den meisten Menschen schon deutliche Wirkungen hervor, reichen oft aus, Hyperaesthesien und Krämpfe zu beseitigen, verlängern meistens den Schlaf, der gewöhnlich tief und erquickend, selten unruhig ist, erzeugen jedoch oft vorher Kopfschmerz und eine geringe allgemeine Aufregung, bewirken hinterher etwas seltnere und härtere Stuhlausleerungen, sowie Abnahme des Appetits, besonders bei längerem Gebrauch, und öfters auch Eingenommenheit des Kopfes. *Schroff* (*Pharmacologie* Seite 476.) beobachtete bei gesunden Menschen auf $\frac{1}{5}$ Gran Morphium plötzlich eintretenden Kopfschmerz, Schläfrigkeit, geringe Abnahme der Pulsfrequenz und der Wärme, unbedeutende Erweiterung der Pupille und eine Dauer der Wirkung von $1\frac{3}{4}$ Stunden. Gaben von gr. β – j veranlassen das Gefühl von Spannung und Fülle im Kopfe, öfters Kopfschmerz, zuweilen Erbrechen, nach *Schroff* ein Sinken der Pulsfrequenz und Zunahme der Wärme, nach Andern zu Anfang ein Steigen, später ein Sinken der Pulsfrequenz und der Wärme, öfters Störung des Sehvermögens bei erweiterter oder contrahirter Pupille, Muskelschwäche, Schläfrigkeit und Schlaf, der oft unruhig ist, und hinterlassen Verstopfung, Mangel an Appetit und öfters erschwertes Harnlassen Bei noch grösseren Gaben entsteht zuweilen Erbrechen, meistens Eingenommenheit des Kopfes und Kopfschmerz, das Gefühl vermehrter Wärme in der Haut, zuweilen mit Jucken, auch wohl ein Hautausschlag, Trockenheit des Mundes, öfters Aufregung des Geschlechtstriebes, Betäubung mit leichten Zuckungen und mehr oder minder lebhaften Träumen und hinterher Mangel an Appetit, Verstopfung, erschwertes Harnlassen, Muskelschwäche und Eingenommenheit des Kopfes. Bei tödtlichen Vergiftungen, welche bisher nur selten vorgekommen sind, erfolgt öfters Erbrechen, Störung des Sehvermögens bei contrahirter, oder auch erweiterter Pupille, grosse Schwäche, Sopor oft mit allgemeinen Zuckungen, frequenter und kleiner, spä-

ter oft verlangsamter Puls, beschleunigtes, später mühsames und röchelndes Athmen.

Giebt man Opium zu gr. ¼, 2mal täglich, so entstehen bei den meisten Menschen nur geringe Wirkungen. Hyperaesthesien, Schmerzen und Krämpfe werden dadurch in den entsprechenden Fällen oft beseitigt; selten beobachtet man eine Aufregung der Gehirn- und der Herz-Thätigkeit, selten Kopfschmerz, öfters, besonders bei längerem Gebrauche, Müdigkeit, Neigung zum Schlaf, längeren Schlaf als gewöhnlich, und nachher verminderten Appetit, langsamere Verdauung, besonders aber harte und seltnere Stuhlausleerungen.

Bei Gaben von gr. β – i, 1—2mal täglich, kann man meistens die zu Anfang eintretenden Symptome der Erregung und die nachfolgende Depression unterscheiden. Die Erregung ist sehr verschieden nach der Individualität, fehlt auch zuweilen fast ganz. Gewöhnlich entsteht Schwere und Eingenommenheit des Kopfes, Kopfschmerz, Schwindel und erschwertes Denken, oder bei heiterer Stimmung das Gefühl von Behaglichkeit und ein rascher Ideenwechsel, Beschleunigung des Pulses um einige Schläge, schnelleres Athmen, öfters vermehrte Hautausdünstung, selten Zittern der Glieder. Darauf folgt allgemeine Müdigkeit, Verlangsamung des Pulses, Schläfrigkeit, Schlaf, oft mit Träumen, und hinterher Schwere und Wüstheit des Kopfes und Stuhlverstopfung.

Die Gabe von gr. ii — iv erzeugt sehr bald die Symptome der Depression, Ekel und Erbrechen stellen sich zuweilen ein, der Mund ist oft trocken, die Haut heiss und juckt, der Kopf ist eingenommen und schmerzt, Ohrensausen, verwirrte Ideen, Zittern und Zuckungen bemerkt man öfters, der Puls ist auch frequenter, bald aber folgen verminderte Empfindlichkeit, Müdigkeit, Verlangsamung des Pulses, ausdruckslose Gesichtszüge, Trübung des Sehvermögens, anhaltender oft durch Träume beunruhigter Schlaf und hinterher Schwere und Wüstheit des Kopfes, Verstimmung, Mattigkeit und Verstopfung. *Schroff* (*Pharmacologie* Seite 477) beobachtete auf 2 Gran bei einem gesunden Menschen sogleich Einschlafen der untern Extremitäten, das Gefühl von Schwere im ganzen Körper, starkes Ohrensausen, getrübtes Sehen bei erweiterter Pupille, vermindertes Gehör, vollkommen ausdruckslose Physiognomie bei geschlossenen Augenlidern; auf gestellte Fragen erfolgte kaum eine Antwort, auf Reize, wie Kitzeln, erfolgte

keine Reaction, eine unbequeme Stellung wurde beibehalten, die Temperatur der Hände war vermehrt, die Pulsfrequenz etwas vermindert, die tiefe Narkose verschwand nach 65 Minuten plötzlich, das volle Bewusstsein kehrte wieder und nur Mattigkeit, Ohrensausen und verminderte Pulsfrequenz blieben zurück. Bei einem andern Experimentator beobachtete *Schroff* (*l. c.*) auf gr. iij das Gefühl innerer Hitze, Röthung des Gesichts, Verengerung der Pupille, Schmerz im Hinterhaupte, Trägheit und Schläfrigkeit, Steigerung der Pulsfrequenz, geringe Zunahme der Wärme, Gefühl von Prickeln in den Füssen, subjective Lichtempfindungen, grössere Empfindlichkeit des Gehörs, bei ausdruckslosen Gesichtszügen einen soporähnlichen Zustand mit vollkommen klarem Bewusstsein abwechselnd, bis der Sopor die Überhand gewann; auf die gestellten Fragen wurde nicht geantwortet und der Körper lag bewegungslos. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde kehrte das anscheinend fehlende Bewusstsein wieder, die Mattigkeit schwand, es erfolgte 2mal Erbrechen und später ein tiefer und langer Schlaf. Der Experimentator gab an, dass das Gefühl der Narkose ein angenehmes gewesen sei, wozu er auch ein eigenthümliches Prickeln im ganzen Körper zählte, das Bewusstsein war vollkommen klar, das Denken ungestört gewesen, so wie das Vermögen, über seinen eigenen Zustand zu reflectiren, dabei war aber die Trägheit der Bewegungen so gross, dass es ihm schwer wurde gestellte Fragen, die er vollkommen begriff, auch nur mit einem Ja oder Nein zu beantworten; er veränderte auch die unbequeme Lage nicht, um nur keine Bewegung machen zu dürfen, er schlief nicht, sondern hielt blos die Augen geschlossen.

Vergiftungen mit Opium geben je nach der Grösse der Gabe und nach der Individualität ein etwas verschiedenes Bild, im Allgemeinen fehlen aber die Symptome der Aufregung und es entstehen sehr bald Schwindel und Betäubung. Es entwickelt sich ein tiefer Sopor, aus dem der Kranke, wenn auch mit Mühe, noch aufgerüttelt und für kurze Zeit mehr oder weniger zum Bewusstsein gebracht werden kann. Bewegung und Empfindung nehmen rasch ab, das Athmen ist schwach, in einigen Fällen beschleunigt, meistens langsam und röchelnd, der Puls meistens klein, schwach, unregelmäsig und frequent, oder auch voll und langsam, das Gesicht ist blass und bei geschlossenen Augen ohne Ausdruck, die

Pupille meistens zusammengezogen. Zuweilen ist der Sopor durch Träume beunruhigt, auch hat man in einzelnen Fällen Zittern, Convulsionen, Trismus und Tetanus beobachtet. Allmälig verschwindet der Puls, das Athmen wird schwächer, die Haut ist oft mit kaltem Schweisse bedeckt, alle Muskeln sind erschlafft und so erlischt das Leben. Erholt sich der Vergiftete, so bleibt nach einem langen Schlafe noch längere Zeit hindurch Kopfschmerz, Schwindel, allgemeine Schwäche, Mangel an Appetit und Verstopfung zurück; zuweilen stellt sich auch Erbrechen ein.

Aus den bisherigen Beobachtungen lässt sich die Verschiedenheit in der Wirkung zwischen Morphinm und Opium noch nicht genau feststellen; *Schroff* folgert indess aus seinen oben angeführten Beobachtungen bei gesunden Menschen, dass Morphium die Verdauung mehr störe, als Opium, indem es häufiger Ekel und Erbrechen hervorrufe, dass es die Pulsfrequenz zu Anfang vermindere mit Ausnahme grosser Gaben, während Opium zuerst eine Steigerung und erst später eine Abnahme bewirke, dass es zu gr. j keine soporöse Narkose erzeuge, während 2—3 Gran Opium diese hervorrufen.

Die tödtliche Gabe des Opiums lässt sich nicht genau angeben. Von Erwachsenen waren meistens mehr als 20 Gran genommen worden, wenn der Tod erfolgte, nur *Brown* berichtet von einem Falle, welcher bei 4½ Gran tödtlich endete, und *Christison* führt mehrere Fälle an, in welchen bei Kranken (*Asthma*, *Catarrhus chronicus pulmonum*) noch kleinere Gaben den Tod herbeiführten. Bei kleinen Kindern kann der Tod auf sehr kleine Gaben erfolgen; *Simson* beobachtete eine solche Wirkung sogar auf 3 Tropfen Laudanum bei einem Kinde von 14 Monaten.

Die Behandlung der Vergiftung hat zunächst auf das im Magen noch vorhandene Opium Rücksicht zu nehmen und erfordert die Entfernung desselben durch ein schnell und sicher wirkendes Brechmittel (*Rad. Ipecacuanhae* ℈ii — iv, oder *Zinci sulphurici* ℈i — ij, 1 — 2mal), oder auch durch die Magenpumpe; sichere Antidota sind nicht bekannt, Gerbsäure, Magnesia, Jod und Chlor empfohlen. Zur Beseitigung der eingetretenen Wirkungen des Giftes ist vorzugsweise darauf zu sehen, dass der Kranke aus der Betäubung gerissen werde, zu welchem Zwecke man ihn von 2 Leuten im Zimmer stundenlang umherführen lässt. Ausserdem

sind schwarzer Caffee, oder, nach *Orfila*, vegetabilische Säuren innerlich, und kalte Übergiessungen über Kopf und Brust, ableitende Mittel auf die Füsse, in einigen Fällen ein Aderlass (bei vollem Pulse), in andern Fällen Excitantia (Kampher, Moschus, Electricität) und in dringenden Fällen die künstliche Respiration von mehr oder minder gutem Erfolge gewesen.

Der Leichenbefund in solchen Vergiftungen zeigt Blutfülle in den Gefässen der Gehirnhäute und des Gehirns selbst, Erguss von Serum in die Gehirnventrikel und die Gehirnhäute, auch Blutaustritt, Blutanhäufung in den Lungen, Dünnflüssigkeit des Blutes, rasche Fäulniss, stark livide Färbung der Haut an den unteren Theilen, Anhäufung von Urin in der Harnblase, Röthe der Magenschleimhaut. Keiner dieser Befunde ist beständig, die obige Beschaffenheit des Blutes und die angegebenen Veränderungen im Gehirn findet man gewöhnlich.

Als Genussmittel wird Opium theils innerlich genommen (Opiumesser), theils in Pfeifen geraucht (Opiumraucher).

Das Opiumessen findet vorzugsweise in der Türkei und in Persien, jedoch auch in neuerer Zeit vereinzelt in England statt. Man geniesst es meist in Pillen oder auch in flüssiger Form, theils zu Hause, theils in Schänken, beginnt mit 1 bis 2 Gran täglich, steigt aber allmälig, selbst bis zu mehr als 2 Drachmen, um denselben Grad der Wirkung zu erreichen. Diese erfolgt in 1 — 2 Stunden, dauert 5 — 6 Stunden und ist mehr oder minder verschieden nach der Individualität. Nach längerer Gewöhnung, selten zu Anfang, bringt das Opium bei den meisten Menschen eine angenehme Aufregung, besonders eine lebhaftere Phantasie hervor, einen Zustand, welchen die Theriakis (Opiumesser) als eine Glückseligkeit bezeichnen, worauf dann Abspannung, Schlaf und hinterher Mattigkeit und Wüstheit im Kopfe folgen. Bei andern Individuen artet die Aufregung in Tobsucht aus; auch scheint dieselbe sehr verschieden auszufallen bei verschiedenen Völkern, sie ist eine sehr starke bei den Türken und Persern, dagegen eine viel schwächere bei den Engländern Die Folgen dieser Leidenschaft werden sehr verschieden angegeben. Während *Burnes* (für Ostindien) und *Christison* (für England) durch Thatsachen nachweisen, dass die Gesundheit und die Lebensdauer viel weniger beeinträchtigt werden, als man bisher glaubte, geben die Reiseberichte die schrecklichsten Bilder von den Folgen des

Opiumessens im Orient. Der Appetit fehlt, die Stuhlausleerungen werden selten, der Körper magert ab, die geistigen und körperlichen Kräfte schwinden, Impotenz stellt sich ein, Neuralgien, die zuletzt selbst durch Opium nicht mehr gemildert werden können, quälen den Kranken.

Das Opiumrauchen ist vorzugsweise in China, in Ostindien und auf den Inseln des Indischen Archipels in Gebrauch. Aus dem Opium wird zuerst ein Extract, Chandoo, bereitet und dieses, zu erbsengrossen Pillen geformt, zum Rauchen benutzt. Die Pille wird in die Opiumpfeife gelegt, an einer Lampe angezündet, der Rauch in die Lunge eingezogen und durch die Nase wieder ausgestossen. Man beginnt mit etwa gr. v *pro die*, muss aber bald viel grössere Gaben folgen lassen, um dieselbe Wirkung zu haben. Diese Gewohnheit geht durch alle Klassen der Bevölkerung, es wird zu Hause geraucht, zum Schlusse von Gastmählern und ebenso in eleganten wie in ärmlichen Schänken. Merkwürdig ist, dass das Opiumrauchen dieselben Wirkungen hervorbringt, wie die innere Anwendung des Opiums, obgleich doch beim Verbrennen die wirksamen Bestandtheile grösstentheils zersetzt werden; die Producte der Zersetzung sind nicht bekannt. Die Folgen des anhaltenden Rauchens werden verschieden angegeben. Aus den Berichten von *Smith* in Pulo Penang geht hervor, dass das mässige Rauchen keine bedeutenden Nachtheile mit sich bringt, jahrelange Excesse aber, besonders bei kümmerlicher Nahrung, die Gesundheit in Schrecken erregender Weise zerstören. Ebenso schliesst *Macpherson* aus seinen Beobachtungen in China auf eine geringere Schädlichkeit des Opiumrauchens, als man gewöhnlich annimmt; er fand, ungeachtet die Sitte des Rauchens unter den Reichen wie Armen allgemein verbreitet ist, das Volk in China kräftig und intelligent. Dagegen schildert *Little* die Folgen des längern und starken Rauchens wie folgt: Zuerst stellen sich nach dem Schlafe vorübergehender Schwindel und Kopfweh, meist Verstopfung, auch wohl Diarrhöe ein, später andauernder Schwindel, Mangel an Appetit, hartnäckige Verstopfung, der anfangs erhöhte Geschlechtstrieb vermindert sich, bei Männern entsteht Impotenz, die Frauen haben keine Milch in den Brüsten und werden auch unfruchtbar; es folgen allmälig mehr und mehr zunehmende Abmagerung, Kraftlosigkeit, heftige Schmerzen in den Gliedern, auch im Magen, geistige Trägheit und Unfähigkeit bis

zur Erregung durch eine neue Dosis; zuletzt treten Diarrhöe, Krankheiten der Nieren und der Harnblase, Asthma, nicht selten pleuritische Exsudate oder Lungenödem ein.

Specielle Betrachtung der physiologischen Wirkung des Opiums.

Verdauungsorgane. Das Opium hat einen bittern Geschmack und vermindert den Appetit, erzeugt, besonders an wunden Stellen der Mundschleimhaut ein Gefühl von Brennen und Stechen, das aber nicht lange anhält und einer etwas verminderten Empfindlichkeit Platz macht. Die Absonderung der Mundschleimhaut scheint geringer zu werden, es entsteht Trockenheit im Munde und Schlunde, was man zuweilen am deutlichsten in bestimmten Fällen von vermehrter Secretion der Schleimhaut sieht. Indirect, in Folge der verminderten Empfindlichkeit der Mundschleimhaut, nimmt auch die Absonderung des Speichels zuweilen ab, wie man am deutlichsten in Fällen von Speichelfluss beobachtet. Bei kleinen Gaben wird die Empfindlichkeit des Magens schwächer und das Gefühl von Hunger nimmt ab: Substanzen, welche für sich Erbrechen bewirkt hätten, z. B. grössere Gaben von Quecksilberchlorid, verbleiben im Magen, bei Opiumvergiftungen sind ungewöhnlich starke Brechmittel erforderlich, und bestimmte Fälle von Erbrechen, Hyperaesthesien und Neuralgien werden durch Opium beseitigt. Grosse Gaben dagegen machen zuerst oft Ekel, auch wohl Erbrechen. Die Muskelcontraction des Magens wird vermindert, auch die Absonderung der Pepsindrüsen nimmt wahrscheinlich ab. In Folge dessen sollen die Speisen im Magen langsamer verdaut werden, ja man will bei Thieren das Futter nach längerer Zeit noch unverändert gefunden haben. Im Darmkanal werden ebenfalls die Sensibilität, Bewegung und Absonderung vermindert, die Darmausleerungen nämlich erfolgen seltner und das Ausgeleerte ist hart. Die verminderte Empfindlichkeit erkennt man ebenfalls hier durch Beseitigung von Schmerzen, die Verlangsamung der Bewegung durch das seltnere Eintreten von Ausleerungen in bestimmten Fällen von Durchfall und durch die Versuche von *Wilson Philip*, aus denen hervorgeht, dass eine Opiumlösung, wenn sie bei einem Hunde auf die Schleimhaut des Darms gebracht wird, sehr schnell die peristaltische Bewegung aufhebt. Die verminderte Absonderung zeigt sich ebenfalls in der stopfenden Wirkung des Opiums bei Diarrhöen. Bei Ver-

giftungen findet man nur unbedeutende anatomische Veränderungen im Magen, zuweilen eine Röthe.

Gefässsystem. Der Herz- und Pulsschlag werden je nach der Individualität, besonders in Krankheiten, und je nach der Dosis des Opiums verschieden verändert. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass bei mässig grossen Gaben die Herzthätigkeit zu Anfang etwas erregt wird, später wieder sinkt und im Sopor selbst verlangsamt wird. *Crumpe* beobachtete auf 1 Gran Opium, dass der Puls von 70 Schlägen in 10 Minuten auf 76 stieg und nach 1 Stunde wieder auf 70 Schläge herunterging, auf $2\frac{1}{2}$ Gran Opium von 70 Schlägen in 30 Minuten auf 80 stieg und nach $1\frac{1}{2}$ Stunden wieder auf 70 fiel. Die Fülle und Stärke des Pulses ist sehr verschieden. Bei Vergiftungen werden die Herzcontractionen zuletzt schwach und meistens unregelmässig, und man findet nach dem Tode den rechten, öfters auch den linken Ventrikel von Blut strotzend. Das Blut selbst ist gewöhnlich dunkel und dünnflüssig. In Krankheiten ist, je nach der Natur derselben, die Wirkung des Opiums auf den Herz- und Pulsschlag eine sehr verschiedene, und man kann hier oft einen frequenten und unregelmässigen Puls regelmässiger und langsamer werden sehen.

Gehirn und Rückenmark. Eine Steigerung der Sinnesthätigkeiten findet man selten; *Schroff* führt einen Fall an, in welchem die Schärfe des Gehörs im Stadium der Erregung zugenommen hatte; öfters beobachtete man subjective Lichterscheinungen, gewöhnlich erfolgt bei grösseren Gaben eine Abnahme des Seh- und Gehörvermögens, wobei die Pupille meistens verengt erscheint. Eindrücke von anderen Organen aus kommen weniger zum Bewusstsein und bewirken seltner Reflexäusserungen, wobei es zur Zeit noch zweifelhaft bleibt, ob dies allein eine Folge der Wirkung des Opiums auf das Gehirn und Rückenmark, oder auch auf die sensibeln Nerven selbst ist. In dieser Weise sehen wir in Krankheiten den Schmerz, der von dem einen oder dem andern Organe aus zum Bewusstsein kam, abnehmen und ganz verschwinden. Die geistige Thätigkeit wird bei den Opiophagen und Opiumrauchern aufgeregt, so dass ein Mensch, der durch übermässigen Genuss des Opiums so weit heruntergekommen ist, dass er seine Geschäfte nicht mehr versehen kann, nach dem Rauchen einer Pfeife Opium wieder fähig für dieselben wird.

Die Chinesen werden gesprächiger, überhaupt lebhafter, ihre Phantasie angeregt und von den Malayen führt man an, dass sie heftig und tobsüchtig werden. *Schroff* (*l. c.*) bezeichnet die Wirkung von 3 Gran bei einem Experimentator wie folgt: durch Verminderung der Empfindlichkeit der peripherischen Nerven sind alle unangenehmen Empfindungen gebannt, durch Herabsetzung der motorischen Kraft entsteht eine angenehme Abspannung aller Bewegungsorgane, bei Beschränkung des Verkehrs mit der Aussenwelt lebt die beschauliche Thätigkeit des Gehirns stärker auf. Diese Wirkungen beobachtet man auf so kleine Gaben, wie man zur Beseitigung von Krankheiten anwendet, nur in geringem Grade. Immer folgt aber auf das Stadium der Erregung ein Zustand der Depression, bei kleinern Gaben Schlaf und bei grössern Gaben Sopor, aus dem der Kranke mehr oder minder schwer erweckt wird, wobei das Bewusstsein noch mehr oder minder klar sein kann, und der gewöhnlich Wüstheit und Schwere des Kopfes zurücklässt. In Vergiftungen erfolgt Coma, und in den Leichen findet man die oben angegebenen Veränderungen, Blutfülle, seröses Exsudat oder Blutaustritt.

Die Reflexthätigkeit des Rückenmarks finden wir bei Menschen nicht erhöht, wohl aber scheint dies bei Thieren der Fall zu sein; *Kölliker* zeigte nämlich an Fröschen, dass Opium den Tetanus durch gesteigerte Reflexthätigkeit und auch direct vom Gehirn aus erzeuge. Nicht ganz selten beobachtet man bei Vergiftungen von Menschen Convulsionen, und *Orfila* u. A. sahen diese, wie auch tetanische Zufälle bei Hunden eintreten. Auf grössere Gaben erfolgt später bei Menschen Schwäche der Extremitäten und in Vergiftungen Lähmung derselben. Nach *Kölliker* vernichtet Opium die Reizbarkeit der motorischen Nerven durch Überanstrengung und erzeugt dadurch Lähmung; beim Menschen ist dies wohl nicht der Fall, da eine Erregung dieser Art gar nicht oder doch nur ausnahmsweise vorangeht.

Die Wirkung auf die sensibeln und motorischen Nerven wird sehr verschieden angegeben: *J. Müller* (*Handbuch der Physiologie*) führt als Beweis für die örtliche lähmende Wirkung des Morphiums und Opiums auf die sensibeln und motorischen Nerven die beiden folgenden Versuche an. Der Nerv eines abgelösten Froschschenkels wurde einige Zeit in eine wässrige Lösung von Opium oder essigsaurem Morphium eingetaucht; der eingetauchte Theil

desselben verlor seine Reizbarkeit, d. h. seine Fähigkeit auf Reize Zuckungen des Schenkels zu erregen, der untere Theil aber desselben Nerven, der nicht mit dem Gifte in Berührung gekommen war, behielt seine Reizbarkeit. Bei Kröten wurde der Schenkelnerv blossgelegt und alle Theile in der Art abgetrennt, dass der Unterschenkel mit dem Rumpfe nur durch den Schenkelnerven zusammenhing. Der so präparirte Unterschenkel wurde in eine concentrirte Lösung von essigsaurem Morphium oder in eine concentrirte Auflösung von Opium gebracht und lange darin erhalten. Schon nach kurzer Zeit war alle Irritationsfähigkeit im Nerven für den galvanischen und mechanischen Reiz verloren, und es entstanden keine Zuckungen, obgleich eine allgemeine Narkose nicht eingetreten war. Aus diesen Versuchen schliesst *J. Müller* auf eine örtliche Wirkung, Lähmung der sensibeln und motorischen Nerven. Dagegen schliesst *Kölliker* aus seinen Versuchen an Fröschen, dass das Opium, innerlich gegeben, durch das Blut nicht auf die peripherischen Nerven wirke. Bei einem Frosche nämlich, dem vorher der *N. ischiadicus dexter* durchschnitten war, blieb dieser nach sonst vollkommen eingetretener Vergiftung von unverminderter Reizbarkeit. *Kölliker* glaubt, dass die örtliche Wirkung des Morphiums und des Opiums in den erst genannten Versuchen eine einfache physikalische des Wassers sein könne. Man sieht indess auch zuweilen bei örtlicher Anwendung des Morphiums und Opiums in Krankheiten örtliche Schmerzen aufhören, z. B. bei Zahnschmerzen in hohlen Zähnen unter Anwendung einer Morphiumpille, bei schmerzhaften Geschwüren u. s. w. auf Zusatz von Opium zu Umschlägen, ohne dass die Symptome einer allgemeinen Wirkung deutlich bemerkbar werden.

Auf die Muskeln wirkt das Opium in der Art, dass es deren Sensibilität herabsetzt, wie dies bei Hyperaesthesien beobachtet wird. Nach Versuchen an Fröschen verlieren die gestreiften, sowie auch die glatten Muskeln an Reizbarkeit (*A. v. Humboldt*, *J. Müller*, *Kölliker*). Bei den Opiumessern will man indess im Stadium der Erregung auch eine erhöhte Muskelkraft beobachtet haben, worauf erst später die Muskelschwäche folgt, eine Wirkung, welche wohl grösstentheils vom Rückenmark und Gehirn ausgeht.

Auf die Athmungswerkzeuge wirkt Opium in der Art, dass es die Sensibilität und die Bewegung vermindert, oder einen dort

vorhandenen Reiz nicht zur Wahrnehmung und zur Reaction kommen lässt. Die Verminderung der Empfindlichkeit erkennt man daran, dass bei Reizung oder Hyperaesthesie der Lungenschleimhaut, wie sie z. B. in der Tuberculosis und in catarrhalischen Entzündungen auftreten und sich durch mehr oder minder häufigen Husten ohne Auswurf aussprechen, der Reiz zum Husten und der Husten selbst durch Opium gemildert oder beseitigt werden können. Die Athembewegungen verhalten sich den Herzcontractionen analog; bei grösseren Gaben werden sie öfters zu Anfang etwas häufiger, später aber beim Eintritt der Betäubung langsamer und schwächer, worauf bei Vergiftungen Lähmung der Respirationsmuskeln und Asphyxie eintritt. Die verminderte Absonderung ist weniger deutlich wahrzunehmen und nur in Krankheiten nachzuweisen. Wenn bei mehr oder minder trocknem Husten auf Opium Auswurf erfolgt, so ist dies eine therapeutische Wirkung, meistens allein dadurch bedingt, dass der Husten seltner wird, und sich nun mehr Schleim ansammeln kann.

Geschlechtsorgane. Bei den gewöhnlichen Gaben beobachtet man keine Wirkung auf den Geschlechtstrieb; beim habituellen Gebrauch indess, bei den Opiumessern soll zu Anfang eine Steigerung stattfinden, später aber bei Männern Impotenz und bei Frauen Unfruchtbarkeit folgen. Es wird auch angeführt, dass Opium Erectionen hervorrufe, doch fehlen darüber genaue Beobachtungen. In kleinen Dosen hat Opium keinen Einfluss auf die Periode und auf die Milchsecretion, beim habituellen, übermässigen Gebrauche verliert sich die Milch in den Brüsten der Frauen, wie dies natürlich der Fall sein muss, da alsdann wenig Nahrung genommen wird. In Krankheiten vermindert oder beseitigt Opium nicht selten erhöhte Sensibilität und Krampf in den Gechlechtsorganen.

Harnwerkzeuge. Die Entleerung des Harns aus der Blase wird durch Morphium und Opium oft aufgehalten. Es ist dies entweder die Folge einer verminderten Reizbarkeit der Schleimhaut der Blase oder einer verminderten Reflexthätigkeit des Rückenmarks, indem man bei krankhaft erhöhter Empfindlichkeit der Blase und dadurch bedingtem häufigerem Harnlassen vom Opium sehr guten Erfolg sieht. Bei Vergiftungen von Thieren hat man die Blase gewöhnlich voll Urin gefunden, und *Welper* führt dasselbe vom Menschen an. Die Menge des Harns scheint

abzunehmen, doch fehlt es an genauen Beobachtungen. Über etwaige qualitative Veränderungen desselben ist nichts bekannt.

Die äussere Haut. Die Sensibilität der Haut scheint durch Opium vermindert zu werden, wenigstens wird ein lästiges Jucken in derselben, z. B. bei den Pocken, dadurch gemildert. Auf der andern Seite aber erzeugt es selbst nicht selten ein Jucken. Die Secretion der Schweissdrüsen wird vermehrt, in manchen Fällen in sehr auffallender Weise, in andern aber vermindert.

Therapeutische Wirkung.

Den Erfolg, welchen Morphium und Opium durch Milderung und Beseitigung von Krankheiten zeigen, kann man nur zum Theil erklären. In manchen Fällen giebt die physiologische Wirkung dieser Mittel Anhaltspunkte für die genauere Unterscheidung der Form einer Krankheit, in welcher sie sich empirisch bewährt haben.

In Krämpfen, Neuralgien und Schmerzen gehören Morphium und Opium zu den kräftigsten Mitteln und wirken entweder durch ihren Einfluss auf die Centralorgane, oder, wie oben erörtert ist, durch Verminderung der Erregbarkeit der peripherischen sensibeln Nerven, zum Theil vielleicht auch durch ihren Einfluss auf die motorischen Nerven und die Muskeln. Bei Krämpfen sind zunächst die allgemeinen Regeln der Therapie zu beachten, um den Erfolg beurtheilen zu können. Krämpfe in Folge von Entzündung und Blutanhäufung erfordern die Behandlung dieser Zustände, unter Umständen Morphium oder Opium (vergl. Seite 457.). Bei Krämpfen der Gebärmutter, des Darms, des Mastdarms, der Harnblase, des Gallenganges, der Bronchien u. s. w. in Folge nachweisbarer materieller Reizung sind diese Mittel um so dringender angezeigt, je reizbarer das Individuum ist, und Vollblütigkeit und Entzündungssymptome fehlen. Es wird dann oft, aber keinesweges immer, der Krampf gehoben und die Entfernung der materiellen Grundlage in bekannter Weise zuweilen möglich. Wird der Reiz nicht beseitigt, so nützt Opium nur vorübergehend, und der Krampf kehrt wieder. Ist in solchen Krämpfen der genannten Organe eine materielle Grundlage nicht aufzufinden, so ist Opium nicht minder erfolgreich, und beseitigt oft das Symptom nicht allein für einige Zeit, sondern selbst andauernd. Im Tetanus ist das Opium von zweifelhaftem Erfolge, nicht ganz selten ist jedoch Heilung erreicht; sehr grosse Gaben sind hier zulässig und er-

forderlich, indem sie in dieser Krankheit erfahrungsmässig keine nachtheiligen Folgen haben. In der Epilepsie und im Veitstanz hat sich der früher gerühmte Nutzen des Opiums sehr selten bestätigt, am wenigsten in der Wasserscheu. In Neuralgien sind Morphium und Opium zuweilen erfolgreich, mildern meistens nur vorübergehend und auch dies nicht immer. Als schmerzstillende Mittel im Krebs, bei Nieren-, Harnblasen- und Gallensteinen, bei fremden Körpern in Wunden, in bestimmten Arten der Entzündung u. s. w., sind sie kräftiger, als alle andern Narcotica, mildern die Schmerzen und erzeugen Schlaf. Ist das Leiden unheilbar, so hüte man sich aber, zu früh zu diesen Mitteln zu greifen, ihre Nebenwirkungen auf die Verdauung u. s. w. bringen bei andauerndem Gebrauche in steigender Gabe zu bedeutende Störungen hervor.

In Geisteskrankheiten, sowohl bei Aufregung, als in der Melancholie ist Opium von *Sydenham* u. A. gerühmt worden, kann nützen und schaden, je nach den Ursachen und der Eigenthümlichkeit des gegebenen Falles, und ist wohl nur als ein Mittel zu betrachten, welches unter Umständen durch Hervorrufung von Schlaf und durch Verminderung einer allgemeinen Aufregung einen mehr oder minder guten Erfolg herbeiführen kann.

Die Behandlung des *Delirium tremens* durch Morphium und Opium hat so günstige Resultate geliefert, dass sie im Allgemeinen als die sicherste und beste anerkannt wird. Man giebt wiederholt grosse Gaben bis der Kranke schläft, der dann genesen erwacht. In einigen Fällen von bedeutender Blutanhäufung im Gehirn sind Blutentziehungen zuvor erforderlich, und immer ist es zweckmässig, gleichzeitig kalte Umschläge zu machen. Bringt man die Kranken nicht zum Schlaf, so bleibt die Kur ebenfalls erfolglos. Wie Opium hier wirkt ist nicht anzugeben, da die Natur der Krankheit selbst zu wenig erkannt ist, jedenfalls beruht die Heilung aber darauf, dass die Aufregung der Gehirnthätigkeit durch das Mittel beseitigt wird.

Als schlafmachende Mittel sind Morphium und Opium durch kein anderes zu ersetzen. Sie bewirken nicht allein Schlaf wie Belladonna und Hyoscyamus durch Beseitigung von Schmerzen, sondern auch an und für sich, während letztere in grösseren Gaben mehr oder minder aufregen und stören und zuletzt Stupor erzeugen. Sie sind daher die Hauptmittel in allen

den Fällen, in welchen der Schlaf einen heilsamen Einfluss ausüben kann.

In Entzündungen können Morphium und Opium eben sowohl schaden, als nützen, und man hat sich genau Rechenschaft von den Umständen zu geben, unter denen sie nützen. Wie sie als Antiphlogistica wirken, ist bereits oben (Seite 291) erörtert, sie vermindern die Sensibilität, und indem sie in dem entzündeten Theile die Empfindlichkeit herabsetzen, auch den Schmerz nicht zum Bewusstsein kommen lassen, vermindern sie eine der Ursachen, welche das Fortbestehen und die Ausbreitung der Entzündung bedingen. Je grösser die örtliche Nervenerregung im Verhältniss zur Blutstase ist, um so mehr ist vom Morphium und Opium zu erwarten. Gesellen sich zu diesem örtlichen Zustande noch eine allgemeine Unruhe, Schlaflosigkeit und Krampf hinzu, so sind diese Mittel von ganz besonderem Nutzen. Ist dagegen die Blutstase im Verhältniss zur Nervenerregung sehr gross, wie dies bei allen passiven Entzündungen der Fall ist, so schaden Morphium und Opium, weil das Object für ihre Wirkung in den Hintergrund tritt, und die darauf folgende Hemmung der meisten Absonderungen und selbst eine zu starke Verminderung der Nerventhätigkeit Nachtheil bringt. Es ist ferner zu beachten, dass Morphium und Opium in Entzündungen der Schleim- und serösen Häute sehr häufig Anwendung finden, viel seltner bei parenchymatösen Entzündungen, und unter diesen wieder am seltensten bei Gehirnentzündungen, in welchen letzteren besonders die Blutstase durch diese Mittel vermehrt wird. Über die Entzündung einzelner Organe ist aus der Erfahrung noch Folgendes zu bemerken: Bei heftiger Gastritis und Enteritis empfiehlt *Armstrong* nach reichlichem Aderlass grosse Gaben Opium, und auch *Hufeland*, *Brefeld* und *Grisolle* rühmen hier das Opium. Es ist jedoch zu beachten, dass die etwa erforderlichen Blutentziehungen zuvor gemacht sein müssen, und dass nicht bereits im weiteren Verlaufe der Krankheit Lähmungserscheinungen sich ausgebildet haben. Opium mildert den Schmerz, das Brechen und kann selbst die Leibesöffnung befördern. Bei catarrhalischen Durchfällen ohne Unreinigkeiten in den ersten Wegen sind Morphium und Opium von ausgezeichneter Wirkung, indem sie die Empfindlichkeit, die peristaltische Bewegung und die Absonderung beschränken. Ebenso beseitigt man die epidemische Brechruhr in den meisten Fällen rasch und

sicher mit diesen Mitteln. Die Ruhr, gegen welche das Opium schon von *Hippocrates* gebraucht und von *Sydenham* besonders dringend empfohlen wurde, erfordert diese Mittel nur unter bestimmten Umständen, niemals bei lebhafter Entzündung, wohl aber, wenn diese nur unbedeutend ist oder bereits abgenommen hat, heftige Schmerzen und Tenesmus aber noch vorhanden sind. Ähnliche Grundsätze sind auch bei der Behandlung der Bauchfellentzündung zu befolgen. Nach den etwa erforderlichen Blutentziehungen mildern Morphium und Opium die heftigen Schmerzen und öfters das Erbrechen. In der Peritonitis, welche durch perforirende Darmgeschwüre entstanden ist, wurde das Opium von *Graves*, *Stokes*, *Volz* und *Rötsch* in sehr grossen Dosen gegeben, um die peristaltische Bewegung zu hemmen und die Anlöthung der kranken Darmstelle zu befördern. Es wurden hier sehr grosse Gaben Opium anhaltend angewendet, ohne dass narkotische Wirkungen eintraten. Bei der Harnblasenentzündung mildern Morphium und Opium nach den etwa erforderlichen Blutentziehungen die Schmerzen und das häufige Urinlassen. In der Leberentzündung ist Opium in Verbindung mit Calomel von *Hamilton* u. A. gerühmt worden, während *Holland* u. A. das Opium verwarfen, weil es die Gallen- und Darmausleerungen hemmt. Auch in der Lungenentzündung haben Morphium und Opium nur in einzelnen Fällen unter bestimmten Umständen genützt, wenn Blutentziehungen nicht mehr zweckmässig waren, der Husten anhaltend und heftig war und Schlaf ganz fehlte. In der Gehirnentzündung verwirft man diese Mittel, weil sie die Blutanhäufung im Gehirn und deren Folgen vermehren. Wie *Dower* früher Opium und *Rad. Ipecacuanhae*, so hat *Corrigan* in neuerer Zeit grosse Gaben des Opiums gegen den Gelenkrheumatismus empfohlen; man kann jedoch nur dann etwas davon erwarten, wenn bei mässiger Entzündung die Schmerzen sehr heftig sind, und wenn der Kranke schlaflos ist.

In den acuten Exanthemen werden Morphium und Opium zur Beseitigung einzelner Symptome mit Erfolg angewendet, gegen heftige Hustenanfälle in den Masern, gegen Unruhe und Schlaflosigkeit bei den Pocken u. s. w. und bei eintretendem typhösen Fieber, wie im Typhus selbst.

Der Typhus als solcher erfordert Morphium und Opium zur Heilung nicht, es ist nur die Frage, ob es Zustände im Verlaufe dieser

Krankheit giebt, welche durch sie beseitigt werden können. In mehreren Fällen, in welchen Schlaflosigkeit, grosse Unruhe, Zittern und Delirien vorhanden waren, haben sie beruhigend gewirkt, die obigen Erscheinungen gemildert und Schlaf und Besserung herbeigeführt. Sind aber Zeichen von Entzündung oder von Blutanhäufung vorhanden, ist der Puls erregt, mehr oder minder voll, so schaden sie eben so, wie bei Sopor, Coma und grosser Schwäche. Diese Mittel dürfen im Typhus nur mit grosser Vorsicht und in kleinen Gaben gebraucht werden.

Bei Blutungen sind Morphium und Opium unter bestimmten Umständen die sichersten Mittel zur Beseitigung derselben. Die krampfhaften Blutungen aus der Gebärmutter, wie sie nach der Entbindung zuweilen vorkommen, werden durch dieselben gemildert oder beseitigt in dem Verhältniss, als sie die Ursache, die krampfhafte partielle Zusammenziehung der Gebärmutter zu heben im Stande sind. Die Lungenblutungen werden durch den begleitenden Husten um so mehr unterhalten, je stärker dieser ist; in so weit aber Morphium und Opium den Husten mildern, können sie auch die Blutung vermindern und werden sehr oft mit dem besten Erfolge gegeben.

Diabetes mellitus wird nach den neueren Beobachtungen durch Opium nicht geheilt, das Mittel vermindert aber oft die Menge des Harns und den Zuckergehalt desselben. Die älteren Erfahrungen, denen zu Folge die Harnruhr vollkommen durch Opium beseitigt worden sein soll, haben sich durchaus nicht bestätigt.

In Krankheiten mit regelmässig intermittirendem Typus ist das Opium kein Heilmittel, soll aber öfters die Anfälle leichter gemacht und abgekürzt haben; hauptsächlich ist es aber wohl nur in Gebrauch zu ziehen, wenn einzelne Symptome, ein sehr heftiger Frost, Krämpfe, starkes Erbrechen bei reiner Zunge u. s. w. dazu auffordern. Man rühmt besonders Chinin mit Opium bei der *Febris intermittens perniciosa* und behauptet, dass das Chinin in dieser Verbindung sicherer den nächsten Anfall unterdrücke.

Bei Vergiftungen ist Opium unter verschiedenen Umständen gebraucht worden. Nach Entfernung der scharfen Gifte aus dem Darmkanal vermindert Opium die Folgen der Einwirkung derselben und mildert die bereits entstandenen Symptome der heftigen

Reizung. Bei den chemisch einwirkenden Giften kann es in akuten Vergiftungen wenig nützen, die Anätzung wird dadurch nicht verhütet, nur die Reactionserscheinungen, das Brechen, die Schmerzen u. s. w. werden gemildert, und die nachfolgende Entzündung kann möglicher Weise schwächer auftreten. Wenn grosse Gaben eines chemisch einwirkenden Arzneimittels, z. B. des Quecksilberchlorids, Erbrechen machen, so wird dieses durch einen Zusatz von Opium verhindert, die chemische Einwirkung aber, und die daraus etwa hervorgehende Verdauungsstörung nicht aufgehoben. Dagegen hat es in der chronischen Bleivergiftung oft genützt, die heftige Kolik gemildert und öfters durch Beseitigung des Darmkrampfes selbst Leibesöffnung eintreten lassen.

In der *Gangraena senilis* mildert Opium die heftigen Schmerzen. Ebenso wird es von *Kirkland*, *Grant*, *Himly* u. A. bei brandigen und andern Geschwüren empfohlen, wenn der Eiter schlecht, und das Geschwür schmerzhaft ist.

Äusserlich angewendet vermindern Morphium und Opium die Sensibilität, Aconitin (*Morson*) und Atropin wirken aber im Allgemeinen bedeutend stärker. In chronischen Augenentzündungen wendet man das Opium theils als Tinctur, theils als Zusatz zu Augenwässern an und findet bei grosser Schmerzhaftigkeit eine Abnahme derselben in der Nachwirkung; das Atropin verdient indess in den meisten Fällen den Vorzug. Die reizende Wirkung, welche man bei Anwendung der Tinctur beobachtet, hängt wohl zum Theil vom Alkohol u. s. w. ab. Sehr häufig wird auch *Morphium aceticum* oder Opium in Salben zu Einreibungen in die Umgegend des Auges benutzt, sowohl bei den obigen Formen von Augenentzündungen, als auch bei Krankheiten der Augenlider. Beim Nachtripper setzt man der Injectionsflüssigkeit Opium hinzu, wenn nach Abnahme der Entzündung noch starke Schmerzen und Neigung zu Erectionen zurückbleiben. Bei schlaffen und schmerzhaften Geschwüren ist das Opium nützlich in Form von Umschlägen, Salben oder als Zusatz zu Cataplasmen. Legt man in einen cariösen, schmerzhaften Zahn eine Pille mit Morphium, so erfolgt in vielen Fällen Milderung oder Beseitigung des Schmerzes.

Für die innere und äussere Anwendung verdienen Morphium und dessen Salze den Vorzug vor dem Opium selbst und vor dessen Präparaten, weil nur bei jenen eine sichere Dosenbestimmung

möglich ist. Ob das Opium in bestimmten Krankheiten den Vorzug vor dem Morphium verdiene, ist noch genauer zu ermitteln, die bisherigen Erfahrungen reichen noch nicht aus, mit Sicherheit darüber zu urtheilen.

Zuerst sollen nun hier die verschiedenen Präparate erörtert werden nebst den dafür passenden Formeln. Die Dosen werden später tabellarisch zusammengestellt werden

Morphium aceticum et hydrochloratum, das essigsaure und salzsaure Morphium verdienen den Vorzug vor dem Morphium, weil sie sicherer und gleichmässiger wirken, was wahrscheinlich von ihrer leichten Löslichkeit im Mageninhalt abhängt. Das essigsaure Morphium krystallisirt, ist in Wasser leicht löslich, weniger in Alkohol; man verordnet es in Pulvern, Pillen, Pastillen, Lösungen und Salben. Das chlorwasserstoffsaure Morphium krystallisirt, ist in 16 — 20 Theilen Wasser löslich, auch in Alkohol, und kann mithin ebenfalls in Pulvern, Pillen und Lösungen gegeben werden. Das schwefelsaure Morphium ist sehr selten gebraucht worden.

Das Opium selbst bietet bei seiner Anwendung den grossen Übelstand dar, dass es von sehr ungleicher Wirksamkeit ist, selbst wenn man eine und dieselbe Handelssorte, z. B. *Opium Levanticum* benutzt, wie schon aus der oben angeführten Verschiedenheit des Gehalts an wirksamen Bestandtheilen bei verschiedenen Stücken hervorgeht. Die neueste *Ph. Bor.* schreibt deshalb vor, ein gepulvertes Opium mit einem Gehalt von wenigstens 10 pCt. Morphium vorräthig zu halten. Man giebt es in Pulvern, Pillen, Pastillen, Latwergen, Salben und Pflastern.

Extractum Opii wird nach der *Ph. Bor.* durch wiederholte Maceration des gepulverten Opiums mit Wasser, durch Auspressen, durch Eindampfen der filtrirten Flüssigkeit im Dampfbade zur Extractconsistenz und durch Austrocknen bei gelinder Wärme zur Pulverconsistenz bereitet. Es ist rothbraun, in Wasser, das jedoch trübe bleibt, löslich und kann in Pulvern, Pillen, Lösungen, Latwergen, Pastillen, Salben und Pflastern verordnet werden. Chemische Untersuchungen über den Gehalt dieses Extractes an Morphium u. s. w. fehlen, und die empirischen Angaben über die Wirksamkeit des *Extr. Opii* weichen so bedeutend von einander ab, dass von einer Seite angegeben wird, es wirke stärker,

von anderer Seite, es wirke viel schwächer als Opium, indem sehr viel Morphium im Rückstande bleibe.

Tinctura Opii simplex s. Tinctura Thebaica s. Tinct. Meconii wird sehr verschieden bereitet. Nach der *Ph. Bor.* werden 4 Theile gepulvertes Opium mit 19 Theilen *Spiritus Vini rectificatus* und mit ebensoviel Wasser 8 Tage in einem verschlossenen Gefässe macerirt. Die ausgepresste und filtrirte Flüssigkeit ist dunkel rothbraun, von 0,977 — 0,980 spec. Gewicht. Über den Gehalt dieser Tinctur an Morphium u. s. w. im Vergleich zum Opium liegen keine übereinstimmenden Beobachtungen vor. *Garrod* fand in dem ungelösten Rückstande kein Morphium, und 30 Gran desselben blieben ohne Wirkung; *Pereira* dagegen fand darin noch Morphium. Wenn 10 Theile der obigen Tinctur auch die in dem verdünnten Alkohol löslichen Bestandtheile von ungefähr 1 Theil gepulvertem Opium enthalten, so ist sie dennoch mehr als 10mal schwächer.

Tinctura Opii crocata, Laudanum liquidum Sydenhami, Vinum Opii wird nach *Ph. Bor.* bereitet, indem man 16 Theile gepulvertes Opium, 6 Theile Safran, 1 Theil Gewürznelken und eben so viel Cassien - Zimmt mit 152 Theilen Madeirawein in derselben Weise, wie bei der *Tinct. simplex* angegeben ist, behandelt. Diese Tinctur ist von dunkelbrauner Farbe, von 1,017 bis 1,020 spec. Gewicht, enthält, wie die *Tinct. simplex*, in ungefähr 10 Theilen die in dem Wein löslichen Bestandtheile von 1 Theil gepulvertem Opium, hat einen angenehmen Geruch und Geschmack, ist in der Wirkung aber von der vorigen wohl nicht verschieden. Seit *Ware's* Empfehlung wird sie in Augenkrankheiten viel gebraucht.

Tinctura Opii benzoica s. Elexir paregoricum Ph. Bor. wird in derselben Weise aus 1 Theil gepulvertem Opium, 4 Theilen Benzoësäure, 2 Theilen Campher und eben so viel Anisöl und 192 Theilen *Spiritus Vini rectificatus* bereitet. Sie ist gelb, schwach braun gefärbt und enthält in 200 Theilen die in Weingeist löslichen Bestandtheile von ungefähr 1 Theil gepulvertem Opium. Die ältere Vorschrift enthielt noch geringere Mengen von Benzoësäure, Campher und Anisöl, und andere Vorschriften weichen noch mehr ab. Diese Opiumtinctur wird nicht selten der Nebenbestandtheile wegen bei chronischen Catarrhen, im Keuchhusten u. s. w. verordnet, wenn Opium angezeigt ist.

Acetum Opii Pharm. Edinb. wird bereitet, indem man 1 Theil Opium mit 4 Theilen destillirtem Essig 7 Tage macerirt, dann auspresst und filtrirt, ist an Stelle der früher in England als Geheimmittel gebräuchlichen *black drops* getreten und soll weniger Verstopfung, Kopfschmerz und Übelkeit hervorrufen, als Opium, dagegen die Harnentleerung mehr hemmen.

Pulv. Ipecacuanhae opiatus Ph. Bor. (*Pulvis Doweri*), besteht aus 8 Theilen gepulvertem schwefelsaurem Kali, 1 Theil gepulverter Brechwurzel und ebenso viel gepulvertem Opium, enthält mithin in 10 Theilen 1 Theil Opium. Die ältere Vorschrift enthielt auch noch Salpeter, und später wurde diese mehrfach, aber unwesentlich abgeändert. Die Wirkung entspricht der Zusammensetzung, besonders ist aber hervorzuheben, dass der Schweiss dadurch sehr befördert wird.

Ausser diesen gebräuchlichen, zusammengesetzten, opiumhaltigen Arzneien giebt es noch eine Menge ganz entbehrlicher und grösstentheils unzweckmässiger Mischungen, welche deshalb hier nicht weiter aufgeführt werden sollen. Dahin gehören: die *Electuaria opiata*, besonders die *Theriaca Andromachi*, welche Opium und mehr als 50 andere Arzneistoffe, Gewürze, Eisen u. s. w. enthielt und seit *Nero's* Zeiten vielfach abgeändert ist, die *Massa pilularum de Cynoglosso* u. A.

Emplastrum opiatum s. Opii s. cephalicum hat eine sehr verschiedene Zusammensetzung; es besteht nach der *Ph. Bor. Ed. VI.* aus gemeinem Terpenthin, Elemi, Mastix, Weihrauch, Benzoë, Opium und Campher, und enthält nach dieser Vorschrift in 10 Theilen Masse 1 Theil Opium. Es ist sehr wenig wirksam in Bezug auf Opium.

Die Dosenbestimmung hat geringe Schwierigkeiten bei Morphium und dessen Salzen, sehr grosse bei Opium und dessen Präparaten, weil diese ebenso ungleich ausfallen müssen, als das Opium des Handels im Gehalt der narkotischen Bestandtheile verschieden ist. Zu bemerken ist ferner, dass alle diese Mittel überhaupt mehr, als viele andere individuell verschieden wirken, und dass in einzelnen Krankheiten ganz ungewöhnlich grosse Gaben zur Beseitigung derselben erforderlich sind und angewendet werden können, ohne bedeutende narkotische Wirkungen hervorzurufen. Einem Erwachsenen giebt man *pro die:*

	Kleinste Gabe:	Mittlere Gabe:	Grosse Gabe:
Morphium hydrochloratum et aceticum	gr. $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ — j	i — ij
Opium purum	gr. $\frac{1}{4}$ — ß	ß — ij	ii — iv
Extr. Opii aquos.	gr. $\frac{1}{4}$ — ß	ß — ij	ii — iv
Tinct. Op. simpl. et crocat	gtt. v — x	x — xxx	xxx — LX

Die kleinen Dosen kann man auf einmal geben, die mittleren und besonders die grossen Gaben vertheilt man auf mehrere Male den Tag über. Die kleinen Gaben reichen aus für die leichten Fälle von Diarrhöe, von Reizhusten bei Tuberculosis u. s. w., die mittlere Dosis benutzt man um Schlaf zu erzeugen, heftige Schmerzen und Krämpfe zu beseitigen u. s. w., und die grossen Gaben verordnet man nur in einzelnen Fällen, z. B. im *Delirium tremens*, im Tetanus und bei Enteritis in Folge von perforirenden Darmgeschwüren. In den beiden zuletzt genannten Krankheiten ist man auch höher gestiegen und hat selbst enorme Dosen von mehreren Drachmen Opium in wenigen Tagen gegeben, ohne bedeutende narkotische Erscheinungen eintreten zu sehen; es folgt dabei selbst nicht selten Durchfall auf Verstopfung. Bei kleinen Kindern muss man eine verhältnissmässig sehr kleine Dosis geben. Von der *Tinct. Opii benzoica* giebt man als Expectorans Erwachsenen etwa gtt. xx — LXXX *pro dosi*, kleinen Kindern im Keuchhusten gtt. v — xx. *Acetum Opii* wird in England zu gtt. v — xxx verordnet. Vom *Pulvis Inpecacuanhae opiatus* giebt man gr. v — x — xx; die grössere Gabe macht leicht Übelkeit.

Endermatisch kann man nur die Morphiumsalze anwenden und verordnet das *Morphium hydrochloratum* oder *aceticum* zu gr. $\frac{1}{4}$ — ß, theils um die allgemeinen Wirkungen hervorzubringen, wenn die innere Anwendung nicht passt, theils um gleichzeitig örtliche Wirkungen zu erzielen, z. B. bei Neuralgien, Reflexkrämpfen, rheumatischen und andern Schmerzen.

Hypodermatisch wendet man zu demselben Zwecke dieselben Salze zu gr. $\frac{1}{8}$ — ß mit sichererem Erfolge an. Die Wirkung ist stärker und tritt bedeutend schneller als bei der endermatischen Methode ein.

In Klystieren verordnet man dieselbe Gabe, welche man innerlich anwendet, und benutzt diese besonders bei Krankheiten des Darmkanals, z. B. gegen Diarrhöen, der Harn- und Geschlechtsorgane.

Äusserlich wendet man das Opium in Pflastern an, die Morphiumsalze und das *Extr. Opii* in Salben und die Tincturen zu Umschlägen, in Augenwassern und zu Einreibungen.

Von ähnlicher Wirkung sind:

Capita Papaveris, Mohnköpfe, die unreifen Samenkapseln von *Papaver somniferum L.* Sie enthalten die Bestandtheile des Opiums, aber in noch weniger bestimmter Menge: dem entspricht auch die Wirkung. Sie werden innerlich nicht mehr gebraucht, wohl aber hier und da äusserlich, zu Umschlägen als Abkochung (*ex* ℥j *par. ad Colat.* ℥viij), oder als Zusatz zu Cataplasmen. Ebenso unzweckmässig ist auch der früher sehr gebräuchliche *Syrupus Diacodion s. Papaveris albi*, im Wesentlichen eine Abkochung der Mohnköpfe mit Zucker, oft mit einigen andern Zusätzen, z. B. *Rad. Liquiritiae.* Man gab diesen Syrup besonders Kindern bei Durchfällen, trocknem Husten, Schlaflosigkeit u. s. w.

Anhang zur fünften Ordnung der narkotischen Mittel.

Lactucarium, Lactucarium.

Mit diesem Namen hat man in Bezug auf die Abstammung und Bereitung verschiedene Substanzen bezeichnet:

1. Lactucarium von *Lactuca sativa*. Man macht Einschnitte in die Seiten des Stengels beim Beginn oder auch zu Ende des Blühens, oder schneidet den Stengel wiederholt oben ab. Der herausgetretene, milchige, bittere Saft wird entweder mit dem Finger oder mit dem Messer abgenommen und in Gefässen an der Luft eingetrocknet, oder man lässt den Saft an der Pflanze trocknen und durch gelinde Wärme völlig fest werden. Es besteht aus rauhen und unregelmässigen Stücken von der Grösse einer Erbse, von graubrauner Farbe, ist zerreiblich und undurchsichtig.

2. Lactucarium von *Lactuca virosa*, in derselben Weise bereitet, kommt in ganz ähnlicher Form vor, ist aber mehr rothbraun von Farbe. Das *Lactucarium Anglicum* umfasst diese beiden Sorten, hauptsächlich aber soll die letztere käuflich vorkommen.

3. *Lactucarium Gallicum s. Thridaceum*. Die abgeschälte Stengelrinde von *Lactuca sativa* wird ausgepresst und der Saft abgedampft. Nimmt man den ganzen Stengel oder die Blätter zu dieser Bereitung, so erhält man ein sehr schwaches Mittel, weil der wirksame Bestandtheil sich vorzugsweise in der Rinde findet. Dies Lactucarium bildet ein festes, dunkelbraunes Extract.

Die chemische Untersuchung des Lactucariums ist noch unvollständig; das aus *Lactuca virosa* bereitete enthält:

Lactucin, welches krystallisirbar, geruchlos, etwas gelb von Farbe, bitter von Geschmack, in Wasser, leichter in Alkohol, weniger in Äther löslich ist (unlöslich nach *Aubergier*, aus *Lactuca altissima* bereitet), leicht schmilzt und sich dabei zersetzt, weder saure noch basische Eigenschaften hat, und durch essigsaures Bleioxyd, salpetersaures Silberoxyd und Eisenchlorid nicht gefällt wird (*Walz*, *Ludwig*).

Lactucon s. Lactucerin, Lattigfett (40C 32H 3O). Es beträgt ungefähr 50 pCt., ist neutral, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen, geschmack- und geruchlos und schmilzt bei 150—200° C. (*Walz*, *Le Noir*, *Ludwig*).

Lactucasäure (*Pfaff*, *Ludwig*), welche nach *Walz* Oxalsäure ist, und zwei andere Säuren (*Ludwig*) sind noch unzureichend nachgewiesen.

Eine flüchtige Substanz unbestimmter Natur, Harz, Eiweiss, Mannit und Salze.

Das Lactucarium aus *Lactuca sativa* ist weniger genau untersucht, scheint aber eine ganz ähnliche Zusammensetzung zu haben (*Schrader*, *Klink* u. A.).

Man nimmt das Lactucin als den wirksamsten Bestandtheil an, Versuche darüber aber fehlen.

Gewöhnlich werden beide Arten des Lactucariums (von *Lactuca sativa* und *virosa*) in ihrer Wirkung nur insofern unterschieden, als das von letzterer Pflanze für stärker gehalten wird, genaue vergleichende Versuche darüber sind aber nicht vorhanden. Zur bessern Würdigung ist es nothwendig, die über die beiden Pflanzen gemachten Beobachtungen voranzuschicken.

Lactuca sativa, Gartenlattig: Die jungen Blätter werden als Salat genossen, sind wenig nahrhaft aber leicht verdaulich. *Dioscorides* und *Celsus* hielten diese Pflanze für narkotisch, *Galen* behauptete, durch Kopfsalat seine Schlaflosigkeit gemildert zu haben; in Folge dessen schrieb man diesem eine schlafmachende Wirkung zu, die jedoch unerwiesen ist. Früher glaubte man auch, das dies Mittel deprimirende Wirkungen auf die Geschlechtsorgane habe. Es ist vorauszusetzen, dass die blühende oder samentragende Pflanze ebenso, wie das daraus bereitete Lactu-

carium wirke. Beobachtungen darüber fehlen jedoch und es liegen nur einige wenige Erfahrungen über die krampfstillende Wirkung des *Extr. Lactucae sativae* vor (*Bang*).

Lactuca virosa, Giftlattig. *Orfila* beobachtete, dass 1½ Pfund frische Blätter von einem Hunde ohne Nachtheil verschluckt wurden, dass das Extract zu ʒij von Wunden aus Hunde unter leichter Betäubung und Schwindel, zu ʒiij innerlich ohne alle vorhergehenden erheblichen Symptome tödte, zu gr. xxxvj in die Vene injicirt schwache Betäubung, etwas mühsame und beschleunigte Respiration, leichte Convulsionen und Tod herbeiführe, und zu gr. xLviij unter Betäubung schnell tödte. Viel stärkere Wirkungen beobachtete *Wibmer*, der auf *Extr.* gr. ij einen zunehmenden Druck in der Stirngegend, verminderte Fähigkeit zu denken und grosse Schläfrigkeit an sich selbst wahrnahm, während *Schneller* und *Flechner* bei gr. ß—xxx nur Ekel, Empfindlichkeit der Nabelgegend, Eingenommenheit des Kopfes, Stirnschmerz und im Allgemeinen eine unsichere Wirkung beobachteten.

Die physiologische Wirkung des Lactucariums ist noch sehr unvollständig ermittelt. Es hat einen bittern Geschmack und einen dem Opium ähnlichen Geruch. *Ganzel* folgerte aus seinen Versuchen an Thieren und an sich selbst, dass das Lactucarium aus *L. sativa* die Sensibilität vermindere, Schlaf mache, nicht betäube, in grossen Dosen Erbrechen errege und in noch grösseren tödte. Bei Anwendung von gr. x — xxx in Wunden trat bei Hunden tiefer Sopor mit Convulsionen, aber keine Erweiterung der Pupille, und der Tod ein. An sich selbst beobachtete er auf ℈ij Schläfrigkeit, auf ʒj einen fünfstündigen Schlaf ohne Betäubung. *François* sah keine narkotischen Wirkungen, wohl aber Milderung von Schmerzen, Verlangsamung des Blutumlaufs und Verminderung der Wärme. *Barbier* behauptet sogar bei kleinen Gaben (gr. i — vj) eine Steigerung der Esslust, bei grossen Gaben (℈i — ʒß) Brennen in der Kehle und im Magen, Kolik, zuweilen Übelkeit und Durchfall gefunden zu haben, und stellt das Lactucarium den bittern Mitteln zur Seite. Nach *Rothamel* sollen *Lactucarii Gallici* gr. iii — viij das Gefühl von Leichtigkeit, Erweiterung der Pupille und, wenn sie des Abends gegeben werden, ruhigen Schlaf, 3stündlich gegeben aber Verminderung des Pulses um 13 Schläge, sowie der Temperatur um 2½° R. und Unruhe in der Nacht erzeugen, während gr. x — xv

Übelkeit, erschwertes Athmen, grosse Mattigkeit, Schwindel, Erweiterung der Pupille, langen und unruhigen Schlaf, und hinterher grosse Abspannung, Unsicherheit im Gange und Appetitlosigkeit zur Folge hatten, und ℈j Erweiterung der Pupille mit Verminderung des Sehvermögens, 15stündigen Schlaf und nach dem Erwachen grosse Abspannung, Gliederschmerzen und Appetitlosigkeit hervorrief. *Schroff* beobachtete auf etwas mehr als *Lactucarii* gr. iij (aus *L. sativa* bereitet) ein Sinken des Pulses von 75 auf 62 Schläge binnen $1\frac{1}{2}$ Stunden, Aufstossen, leichte Eingenommenheit des Kopfes, Trockenheit im Munde, Heiserkeit, Neigung zum Schlaf, Verminderung der Temperatur in den Händen und heitere Gemüthsstimmung als Nachwirkung, sah aber auch keine andern Erscheinungen, als allmälig bis zu gr. xvj gestiegen wurde.

Therapeutisch hat man das Lactucarium zur Verminderung der Sensibilität und als schlafmachendes Mittel benutzt, man darf aber nicht viel davon erwarten. Man hat es dem Opium zur Seite gestellt, und es diesem in den Fällen vorgezogen, in welchen eine Erregung des Gehirns und des Pulses und Stuhlverstopfung zu vermeiden sind. Es ist jedenfalls von sehr ungleicher Wirkung. Man empfiehlt es:

Im Catarrhalfieber und in der Lungenschwindsucht zur Milderung des Hustens (*Rothamel* u. A.).

In rheumatischen Fiebern und bei rheumatischen Schmerzen zur Linderung der letzeren (*Rothamel* u. A.).

Als krampfstillendes Mittel in der Cardialgie, beim Blasenkrampf und Gebärmutterkrampf (*Vering*), bei krampfhaftem Erbrechen, bei krampfhaftem Asthma, bei Convulsionen, selbst in der Epilepsie.

In Neuralgien, z. B. *Neuralgia N. V.*

Als schlafmachendes Mittel bei Schlaflosigkeit gleich dem Opium.

Bei Spermatorrhöe.

Man giebt das Lactucarium zu gr. i — v, 1 — 3mal täglich in Pulvern, Pillen oder Schüttelmixturen. Die ungleiche Wirkung dieses Mittels macht es zweckmässig mit den kleineren Gaben zu beginnen. Man hat oft viel grössere Gaben, gr. x — xx und noch mehr gegeben. *Aubergier* empfiehlt ein alkoholisches Extract des Lactucariums.

Das *Extractum Lactucae virosae*, welches wie das Extract

von Belladonna bereitet wird, kann zu gr. i, iij und mehr *pro dosi* verordnet werden, und ist besonders als krampfstillendes Mittel im Keuchhusten, im Krampfasthma (*Schlesinger*, *Gumprecht* u. A.) empfohlen, früher auch in der Wassersucht (*Collin*) als harntreibendes Mittel gerühmt worden.

Als Augenwasser verordnet man *Lactucarii* ℈j auf 1 Unze Wasser bei grosser Empfindlichkeit, bei Lichtscheu und bei Blennorrhöen der Augen (*C. v. Graefe*, *Guibert*).

Von ähnlicher Wirkung ist:

Herba Lactucae Scariolae von *Lactuca Scariola*, Zaunlattig. Die früher gerühmte diuretische Wirkung hat sich nicht bestätigt. Man gab *Extr. Lactucae Scariolae* gr. x — xxx.

Herba Cannabis Indicae, Hanfkraut.

Der Indische Hanf (Persien und Ostindien) ist von dem bei uns cultivirten nicht verschieden, und beide werden daher von den Botanikern als eine Species, *Cannabis sativa*, betrachtet. Die Verschiedenheit in der Wirkung leitet man vom Klima und vom Boden ab.

Als *Herba Cannabis Indicae* kommen die Blüthenäste der weiblichen Pflanze vor, welche nach dem Abblühen gesammelt werden, und dann in den untern Blattwinkeln schon reife Samen tragen. Die Äste sind bräunlich und dicht behaart; die grünen Blätter sind lanzettförmig, spitz, scharfgesägt, rauhhaarig, stehen oben einzeln, tiefer unten zu 3 vereinigt; die scheidenartig die Blüthen und die Früchte umschliessenden Bracteen haben röthlichbraune Harzdrüsen; die Frucht ist eine rundliche, grünlich-graue, glatte, einsamige, zweiklappige Nuss.

In Indien benutzt man den Hanf als Berauschungsmittel und findet käuflich:

1. *Gunjah*, die nach dem Blühen getrocknete und noch mit dem Harze behaftete Pflanze, auf dem Markte von Calcutta in Bündeln von 2 Fuss Länge und 2 — 3 Zoll im Durchmesser. Er dient hauptsächlich zum Rauchen. *Bang*, *Subjee* oder *Sidhee* besteht aus den grösseren Blättern und Früchten ohne Stengel (*Pereira*). *Hashish* der Araber ist die Spitze der Pflanze nach der Blüthe (*Steege*), meistens bezeichnet man aber mit diesem

Namen verschiedene Zubereitungen dieser Pflanze in Form von Latwergen u. s. w.

2. *Resina Cannabis s. Churrus*, die harzige Ausschwitzung des Hanfs, wird auf verschiedene Weise gewonnen, entweder dadurch, dass Arbeiter in ledernen Kleidern durch die Hanffelder während der heissen Jahreszeit gehen und das am Leder haftende weiche Harz dann abkratzen und zu Kugeln formen (Centralindien, in Saugor und in Nepal), oder, als bessere Sorte (*Momeea*), in der Weise, dass die Arbeiter mit den Händen das Harz sammeln (in Nepal), oder auch dadurch, dass man die harzige Pflanze an grobes Zeug andrückt, das Harz abkratzt und schmilzt (Persien.).

Die chemischen Untersuchungen von *Schlesinger* und *Bohlig* geben keinen Aufschluss über die wirksamen Bestandtheile. *Schlesinger* fand im Hanf bittern Extractivstoff, Harz, Chlorophyll, Farbestoff, Salze u. s. w. Ein ätherisches Öl von gelber Farbe und starkem Geruch ist nur in sehr kleiner Menge im Kraut enthalten (*Bohlig*). Ein braunes Harz (*Cannabin*), löslich in Alkohol und Äther, bitter von Geschmack, stark riechend, ist wahrscheinlich der wirksame Bestandtheil, indem es zu $\frac{2}{3}$ Gr. narkotische Wirkungen hervorbringt (*Smith*).

In Ostindien werden der Hanf und die daraus bereiteten Präparate als Berauschungsmittel benutzt, und zwar theils zum Rauchen, theils zu Getränken, zu verschiedenen Confectionen mit Zucker, Pfeffer u. s. w. Die Wirkung ist verschieden, wie beim Alkohol; meistens entsteht eine angenehme, heitere Aufregung (mit bizarren Ideen, Lachen, Singen und Tanzen), eine Erregung des Geschlechtstriebes, hinterher Schlaf und bei grossen Gaben Stupor. In andern Fällen beobachtete man ohne wesentliche Erregung Abspannung und Schlaf, oder auch Delirien, Zank- und Tobsucht.

Der Hanf und dessen Präparate vermindern in kleinen Dosen den Appetit nicht, sollen ihn vielmehr steigern, stören die Verdauung nicht, auch bringen sie keine Verstopfung hervor. Der Puls wird öfters zu Anfang verlangsamt, später zuweilen beschleunigt, und das Gefühl von Wärme wenig oder gar nicht erhöht. Die Absonderungen werden nicht wesentlich verändert. *Donavan* fand, dass es bei ihm die Sensibilität und das Tastgefühl vermindere, dasselbe beobachtete auch *Schroff* in mehreren

Fällen. Man beobachtete eine Milderung und Beseitigung von Schmerzen, aber weniger als nach Opium, öfters eine Milderung und Beseitigung von Krämpfen. In grossen Gaben folgt die oben angeführte Aufregung mit nachfolgendem Schlafe bis zum Sopor. *O'Shaugnessy* beobachtete in Indien Katalepsie (Contraction der Muskeln mit *flexibilitas cerea*); *Schroff* bei einem Versuche mit *Birmingi* (einem Hanfpräparat) eine hochgradige und andauernde Depression der Herzthätigkeit mit grosser Todesangst, Abwesenheit der Neigung zum Schlaf und nachfolgende Muskelschwäche und Eingenommenheit des Kopfes 2 Tage hindurch.

Tödtliche Vergiftungen sind nicht vorgekommen. Verlust des Bewusstseins, der Empfindung und Bewegung sind ohne nachtheilige Folgen wieder vorübergegangen.

Therapeutisch ist zunächst zu beachten, dass nach den bisherigen Versuchen und Beobachtungen der Hanf nicht allein individuell sehr verschieden wirkt, sondern auch nach dem Standorte und Alter der Pflanze und besonders je nach den einzelnen Präparaten. Man benutzt den Hanf mit sehr verschiedenem, meistens jedoch geringem Erfolge bei:

Neuralgien, rheumatischen Schmerzen, Krebs u. s. w. zur Linderung der Schmerzen.

Krämpfen in Form von allgemeinen Convulsionen, Epilepsie, Veitstanz, Tetanus, Hydrophobie, Keuchhusten, auch gegen den Husten in Folge von entzündlicher Reizung der Lungenschleimhaut und gegen die Harnbeschwerden bei Entzündung der Blasenschleimhaut.

Schlaflosigkeit. Der Hanf ist jedoch viel schwächer als Opium.

Delirium tremens.

Geistesstörungen (*Clendinning*).

Asiatische Cholera (*O'Shaugnessy*) und Pest (*Aubert*).

Man verordnet das *Extractum Cannabis*, welches mit Weingeist aus dem *Gunjah* bereitet wird, zu gr. $\frac{1}{4}$—v in Pillen und Pulvern, oder die *Tinctura Cannabis* (*Extr.* ʒß, *Spirit. Vini rectificatissimi* ʒx) zu gtt. v — xxx — ʒj. Der Aufguss der blühenden Spitzen des Hanfs ist nach *Schroff* wirksamer und bringt besonders die eigenthümliche Erregung hervor.

Sechste Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks stören, vor andern narkotischen Stoffen aber die Thätigkeit des Herzens herabsetzen.

Folia Digitalis, Fingerhutblätter

Die Blätter von *Digitalis purpurea* (in Deutschland, Frankreich u. s. w. einheimisch) sind wechselnd, $\frac{1}{4}$—1′ lang, 2—4″ breit, eiförmig-länglich, zugespitzt, doppelt-gekerbt, in den Blattstiel herablaufend, runzlig, weichhaarig, auf der Oberfläche mattgrün, auf der Unterfläche grünlich-weiss. Die untern Blätter sind gestielt, die obersten fast sitzend. Man sammelt dieselben zur Zeit der beginnenden Blüthe von der wild wachsenden Pflanze.

Die chemischen Untersuchungen haben in den Blättern nachgewiesen: Digitalin, Digitalose, Digitalinsäure, Antirrhinsäure, Extractivstoff, Chlorophyll etc.

Digitalin (Digitaline *Quevenne*), der wirksame Bestandtheil der Blätter (*Le Royer*, *Lancelot*, *Quevenne* und *Homolle*), ist stickstofffrei, bildet ein weisses, schwach gelbes, sehr bitteres Pulver, ist in Wasser sehr schwer, in Äther sehr wenig, in Alkohol sehr leicht löslich, verbindet sich weder mit Säuren noch mit Basen, wird aber durch Gerbsäure gefällt, giebt mit concentrirter Salzsäure eine gelbe, nachher tief grüne, mit concentrirter Schwefelsäure eine rothbraune, später carmoisinrothe Lösung. Seine Bitterkeit ist so gross, dass 0,01 Gramme (0,16 Gran) 2 ℔. Wasser zur Lösung erfordern, um nicht mehr bitter zu schmecken.

Digitalinsäure, von *Morin* dargestellt, ist krystallisirbar, in Wasser und Weingeist leicht, in Äther schwer löslich, giebt mit Basen krystallisirbare Salze. Sie ist auf ihre Wirkung nicht untersucht.

Antirrhinsäure, ein öliger, farbloser, flüchtiger Körper, stimmt in seinen Eigenschaften mit der Baldriansäure überein (*Morin*).

Digitalose, chemisch indifferent, krystallisirbar, Digitalin nach *Quevenne* (unterschieden von dessen Digitaline) und Digitalid sind zum Theil noch unbestimmte Körper und alle in Bezug auf ihre Wirkung noch nicht untersucht.

Zahlreiche und genaue Versuche von *Homolle*, *Quevenne*, *Bouchardat*, *Sandras*, *Hervieux* u. A. haben gezeigt, dass das Digitalin und *Folia Digitalis* eine gleiche Wirkung haben und sich nur dem Grade nach unterscheiden.

Die örtliche Wirkung der *Digitalis* ist die einer scharfen Substanz; man erkennt diese durch das Brennen, welches beim Kauen entsteht, und bei Versuchen an Thieren an der Entzündung des Darmkanals und an der Entzündung, welche sie in Wunden erzeugt.

Wenn man innerlich den Aufguss der Blätter (*ex* ℈j *par. ad col.* ℥vj) zu 1 Esslöffel voll, 2stündlich, oder das Digitalin zu g. $\frac{1}{60}$, 4mal täglich, nehmen lässt, so beobachtet man nach 24 Stunden, meistens aber erst viel später, die erste deutliche Wirkung, welche sich zunächst in der veränderten Thätigkeit des Herzens, etwas später durch Sinken der Temperatur, öfters in einer Störung der Verdauung, seltener in einer vermehrten Urinsecretion ausspricht; meistens viel später tritt eine Störung der Functionen des Gehirns und Rückenmarks auf.

Bei gesunder Verdauung wird diese durch die genannte Gabe selbst nach mehrtägigem Gebrauche selten gestört, zuweilen entsteht Ekel und Mangel an Appetit, die Zunge wird belegt, später tritt häufig Erbrechen (meistens galliges) und bisweilen auch Durchfall ein. Ist aber ein Magencatarrh vorhanden, so treten die genannten Symptome früh ein, wie die reizende örtliche Wirkung es mit sich bringt. Man muss das Mittel unter diesen Umständen bei Seite setzen.

Nach 1 — 2 Tagen, öfters auch noch später, zeigt sich die Wirkung auf das Herz; die Contractionen desselben werden in

den meisten Fällen seltener und schwächer. Was die Zeit anbetrifft, zu der diese Wirkung eintritt, so ist sie natürlich verschieden nach der Individualität; in der Mehrzahl der Fälle geschieht dies erst nach längerer Anwendung der genannten Gaben. Grössere Gaben wirken schnell. *Bouchardat* führt an, dass er bei $\frac{1}{2}$ Centigramme ($\frac{1}{12}$ Gran) Digitalin die stärkste Verminderung der Pulsschläge einige Stunden nach der Anwendung des Mittels beobachtet habe, und *Schroff* fand bei 0,2 Gramme (3,2 Gran) des alkoholischen Extractes der Samen schon nach 2 Stunden eine Verlangsamung des Pulses um 20 Schläge. Die Stärke dieser Wirkung ist ebenfalls individuell sehr verschieden, am bedeutendsten bei liegender Stellung, bei bestimmten Herzkrankheiten und bei geschwächten Individuen, bei denen die Zahl der Pulsschläge auf 30 Schläge in der Minute und selbst tiefer sinken kann, viel schwächer dagegen bei gesunden und kräftigen Individuen, in Entzündungen und Fiebern, ja in manchen Fällen beobachtete man gar keine Verminderung, in einzelnen Fällen sogar eine Steigerung der Pulsfrequenz, selbst bei andauerndem Gebrauche kleiner Gaben. Die Dauer der Wirkung ist im Vergleich mit andern Mitteln eine sehr lange, jedoch sehr verschieden nach der Gabe und der Individualität, indem *Bouchardat* bei der obigen grossen Gabe des Digitalins schon am folgenden Tage eine allmälige Zunahme der Herzcontractionen beobachtete, diese aber bei längerem Gebrauche kleiner Gaben gewöhnlich erst später eintritt, und bei bestimmten Herzkrankheiten es oft Wochen lang dauert, ehe die frühere, krankhaft erhöhte Herzaction sich wieder bemerkbar macht. Gleichzeitig mit der Verminderung der Pulsschläge werden diese meistens auch unregelmässig, theils der Zeit nach, theils in Bezug auf die Härte und Weichheit, oder auf die Schnelligkeit der einzelnen Schläge; in bestimmten Krankheiten mit Störungen des Blutumlaufs sieht man dagegen statt eines unregelmässigen einen regelmässigen Puls eintreten.

Traube (*Annalen der Charité* Bd. II. Seite 56.) erklärt die deprimirende Wirkung der Digitalis auf die Herzthätigkeit für eine Reizung derjenigen Fasern der *N. vagi*, welche zum Herzen gehen, indem dies Mittel, wie die electrische Reizung jener Fasern (*Weber*), eine Verlangsamung der Herzcontractionen erzeugt. Diese Erklärung stützt sich auf die beiden folgenden Versuche: Wird in die Vene eines Hundes ein Digitalisaufguss eingespritzt,

so sinkt die Herzthätigkeit, durchschneidet man dann aber die *N. vagi*, so erfolgt eine vermehrte Action. Werden dagegen die *N. vagi* zuerst durchschnitten, und dann der obige Aufguss eingespritzt, so erfolgt die deprimirende Wirkung der Digitalis nicht, oder nur in geringem Grade. Dass grosse Gaben die Herzthätigkeit erregen, leitet *Traube* von Lähmung der *N. vagi* durch Überreizung ab.

Die Digitalis vermindert die Körpertemperatur. *Traube* (*Annalen der Charité* 1850. Seite 622.) beobachtete bei Anwendung dieses Mittels in primären, fieberhaften Entzündungen eine Abnahme der Körpertemperatur und selbst in dem Grade, dass sie unter die Norm herabsank; er sah diese Wirkung gleichzeitig oder später als die Verminderung der Herzthätigkeit eintreten, und hält sie für abhängig von dieser.

Über die Wirkung der Digitalis auf die Harnabsonderung sind die Meinungen getheilt. Dass sie bei Wassersucht in Folge von bestimmten Herzkrankheiten eine ganz ungewöhnliche Harnabsonderung hervorrufen kann, ist nicht zu bezweifeln, hier wirkt sie als therapeutisches Mittel gegen die Ursache der Wassersucht. Eine andere Frage ist aber die, ob sie, abgesehen hiervon, als direct reizendes Mittel auf die Nieren wirkt, mithin auch bei gesunden Menschen die Urinabsonderung vermehrt. Insofern sie in mehreren Fällen der obigen Wassersucht früher die Harnabsonderung vermehrte, ehe noch die mindeste Veränderung in der Herzthätigkeit sich bemerkbar machte, man auch zuweilen bei Wassersucht aus anderen Ursachen und selbst bei gesunden Menschen (*Jörg* u. A.) eine reichlichere Absonderung des Harns eintreten sah, hat man eine directe Wirkung auf die Nieren angenommen; die diuretische Wirkung ist aber in diesen letzeren Fällen unsicher und von *Withering* überschätzt worden. Neue, genaue Untersuchungen sind um so wünschenswerther, als nach andern Beobachtungen am Krankenbette, wie auch an gesunden Menschen (*Strohl*, *Bouchardat*, *Heinrich* und *Dworzack*) keine vermehrte Harnausscheidung bemerkt wurde.

Weil die Empfänglichkeit für den rothen Fingerhut sehr verschieden ist, so beschränkt sich zwar meistens die Wirkung der angeführten Gabe während der ersten Tage auf die oben beschriebenen Symptome, bei einigen Individuen jedoch stellen sich, besonders bei lange fortgesetztem Gebrauche (cumulative Wirkung),

Symptome einer Gehirn- und Rückenmarksaffection ein, welche sonst gewöhnlich erst bei grössern Gaben eintreten. Die Verdauung leidet dann meistens, Übelkeit, auch wohl Erbrechen, Mangel an Appetit, meist bei belegter Zunge, zuweilen Durchfall stellen sich ein. Bei langsamem und mattem, oft unregelmässigem Pulse beobachtet man Anwandlungen von Ohnmacht, selbst Ohnmachten bei kalten Extremitäten. Mit diesen Symptomen, aber auch ohne dieselben tritt eine grosse Mattigkeit, auch Niedergeschlagenheit ein. Gefühl von Trockenheit im Schlunde, Eingenommenheit und Schwere des Kopfes, Schwindel, undeutliches Sehen, oft mit falscher Färbung der Gegenstände, Gesichtstäuschungen, Schlaflosigkeit, Delirien, Betäubung, Zuckungen können folgen. Der Nachlass dieser Erscheinungen erfolgt erst nach mehreren Tagen.

Bei Vergiftungen durch grosse Gaben des rothen Fingerhuts entsteht meistens Erbrechen mit Schmerzen und Angst in der Magengegend, Diarrhöe mit Leibschmerzen, der Puls wird meistens langsam, klein und aussetzend, der Kopf ist eingenommen, schwer, schmerzhaft, Abnahme der Sinnesthätigkeiten, Sinnestäuschungen, besonders des Gesichts, treten auf, die Pupille ist erweitert und unbeweglich, der Kranke delirirt, mehr oder minder starke Convulsionen stellen sich ein, die früh eingetretene allgemeine Schwäche nimmt zu, der Kranke wird unempfindlich und betäubt, die Contractionen des Herzens werden immer schwächer, die Extremitäten kalt.

Tödtliche Fälle sind selten vorgekommen. In einem Falle fand man die Gehirnhäute blutreich und die innere Fläche des Magens stellenweise geröthet. Auch bei tödtlichen Vergiftungen von Hunden fand man Entzündung des Magens, ausserdem das Blut flüssig und das Herz meistens nicht mehr reizbar. *Blake* (*Edinb. med. Journal* 1839. Seite 342.) beobachtete auf Einspritzung eines starken Aufgusses der Digitalis (*ex* ℥iij *par.*) in die Jugularvene eines Hundes Stillstand des Herzens nach 5 Secunden bei Fortdauer der Respiration, und fand nach dem Tode das linke Herz voll rothen Blutes; er schliesst daraus auf eine directe Lähmung des Herzens. Damit stimmen die Beobachtungen von *Stannius* (*Archiv für physiol. Heilkunde* 1851.) überein, welcher gleichfalls, wenn die Stämme der *Nervi Vagi* und der *N. sympathicus* zuvor durchschnitten waren, die Lähmung des Herzens erfolgen und diese Wirkung beim Digitalin fast

augenblicklich eintreten sah, wenn dasselbe in die Venen eingespritzt wurde. *Traube* (*l. c.*) fand zwar ebenfalls, dass die Reizbarkeit des Herzens bei durch Digitalis getödteten Thieren sich ungewöhnlich rasch verliere, glaubt aber, dass diese Lähmung des Herzens nur bei enorm grossen Gaben sofort eintrete, bei geringeren Dosen aber erst nach Lähmung der Vagusfasern, die zum Herzen gehen.

Die Gabe des rothen Fingerhuts, welche den Tod herbeiführen kann, lässt sich nicht angeben. Man führt Fälle an, in welchen die *Tinctura Digitalis* zu ℥β — j ohne Nachtheil gegeben wurde (*King*), und *Pereira* beobachtete auf ℥β dieser Arznei keine auffallenden Erscheinungen. In andern Fällen bringen kleine Gaben heftige Wirkungen hervor; so beobachtete *Sazyma* auf gr. iiβ Digitalispulver in getheilten Gaben bei einem 10jährigen Knaben sehr starke narkotische Wirkungen.

Die Behandlung einer Digitalisvergiftung besteht in Entfernung des Giftes aus dem Magen durch Brechmittel u. s. w.; Gegengifte sind noch nicht bekannt. Die allgemeinen Wirkungen bekämpft man mit erregenden Mitteln, Wein u. s. w.

Therapeutisch wendet man den rothen Fingerhut in folgenden Krankheiten an:

In Herzkrankheiten mit Structurveränderungen. Die Brauchbarkeit des Mittels beurtheilt man am besten, wenn man in Betracht zieht, ob in einem gegebenen Falle die Verminderung der Herzthätigkeit, der Frequenz und Stärke der Contractionen, von Nutzen sein kann. Hierher gehören die concentrische Hypertrophie und die Hypertrophie mit Dilatation, sie mag mit Klappenfehlern verbunden sein, oder nicht. Die Digitalis wird schwerlich jemals die Hypertrophie beseitigen oder vermindern, mit Ausnahme vielleicht von jüngern, noch nicht ausgewachsenen Individuen, bei welchen es allenfalls rathsam sein mag, neben der entsprechenden Diät und Anwendung anderer Mittel versuchsweise von Zeit zu Zeit die Herzthätigkeit durch Digitalis herabzusetzen. Hauptsächlich nützt dies Mittel nur, wenn bei zu starker Herzthätigkeit, und daher bei zu starkem Blutdrucke, Blutanhäufungen in den Lungen, im Gehirn u. s. w. und deren Folgen eintreten. Nach Blutentziehungen oder nach Umständen auch ohne diese werden die Symptome der Blutanhäufung durch die Digitalis vermindert oder beseitigt. Die Angst und die Brustbeklemmungen, welche auch ohne nachweis-

bare Blutstauungen entstehen, werden gemildert, oft für lange Zeit beseitigt. Dabei ist aber zu erwägen, dass die Hypertrophie bei gleichzeitiger Dilatation des Herzens sowohl, als besonders bei gleichzeitigen Klappenfehlern die Nachtheile dieser, die Circulationsstörungen, ausgleicht, und die Digitalis daher nur passt, wenn die Symptome der Hypertrophie deutlich hervortreten dagegen gar nichts nützt, wenn die Erweiterung des Herzens und die Klappenfehler einen hohen Grad, besonders im Vergleich zur Hypertrophie erreicht haben.

In nervösen Affectionen des Herzens, bei nervösem Herzklopfen wirkt die Digitalis zuweilen beruhigend. In manchen Fällen von *Angina pectoris* beseitigt sie die Anfälle oft für lange Zeit.

Bei Aneurysmen der Aorta und der grossen Gefässe hat man die Digitalis in der Absicht verordnet, den Blutdruck zu vermindern und das Blut in dem Sacke zur Coagulation zu bringen.

In Entzündungen wird die Digitalis in dem Maasse nützlich, als sie die Herzthätigkeit herabsetzt, und diese Wirkung von günstigem Einfluss sein kann durch verlangsamte Blutströmung, durch verminderten Seitendruck des Blutstromes in den benachbarten Gefässen und dadurch verminderte Exsudation. Es sind daher nur bestimmte Arten der Entzündungen, welche für die Behandlung mit Digitalis passen, andere bleiben ausgeschlossen und werden selbst verschlimmert. Zu diesen letzteren gehören die passiven Entzündungen, z. B. die hypostatischen, wie sie im Typhus u. s. w. vorkommen. In den activen Entzündungen, in welchen die Blutmenge gross, und das Blut reich an festen Bestandtheilen ist, besonders wenn die Krankheit rasch an Umfang zunimmt, ist die Blutentziehung vor der Anwendung der Digitalis erforderlich, während diese bei derselben Art von Entzündungen, aber bei aus irgend welcher Ursache dünner Beschaffenheit des Blutes, von Anfang an gebraucht werden kann, da in diesem Fall die Blutentziehung die Exsudation vermehren würde. Bei Entzündungen der Lungen, des Rippenfells, des Herzens, des Herzbeutels, der Gehirnhäute, bei Gelenkrheumatismus hat sich dies Mittel unter den genannten Umständen bewährt, während es bei Gastritis und Enteritis der örtlichen, reizenden Wirkung wegen nicht anwendbar ist. Bei Lungen- und Herzentzündungen er-

folgt erfahrungsgemäss die Heilung oft in kurzer Zeit ohne gleichzeitige Anwendung anderer Mittel. Entsteht eine Hyperaemie der Lungen, der Pleura, oder der Bronchien durch Herzkrankheiten, welche die Digitalis mildert, z. B. Hypertrophie des Herzens mit Insufficienz der Mitralklappe, oder wird eine solche dadurch unterhalten oder gesteigert, so gehört die Digitalis zu den wesentlich nützlichen Mitteln.

In der Wassersucht ist die Digitalis in bestimmten Fällen von ausgezeichneter Wirkung, nämlich dann, wenn sie die Ursache derselben mildert oder für einige Zeit beseitigt, dagegen von sehr geringem Werthe als Diureticum durch directe Bethätigung der Nierensecretion. Ist die Wassersucht daher die Folge einer der oben genannten Herzkrankheiten, in welchen die Digitalis nützt, so wird sie durch die Anwendung dieses Mittels schnell und sicherer als durch irgend ein anderes Mittel für kürzere oder längere Zeit beseitigt; tritt aber die Wassersucht bei Herzkrankheiten auf, die entweder überhaupt nicht, oder doch nicht mehr durch dies Mittel gemildert werden können, so erfolgt durch dasselbe entweder gar keine, oder nur eine geringe Vermehrung des Harns und ebenso gar keine, oder nur eine geringe Abnahme der Wassersucht. Bei serösen Exsudaten in Folge von Pleuritis, Pericarditis und Arachnitis, welche man früher als akute Wassersucht aufführte, ist der Erfolg einer Behandlung mit Digitalis oft ein günstiger und abhängig von der Anwendbarkeit des Mittels als Antiphlogisticum in dem gegebenen Falle, zum Theil vielleicht auch von der directen Wirkung auf die Nieren. Auch bei der Wassersucht in Folge von Phlebitis kann dies Mittel nützen. Ist dagegen die Wassersucht eine Folge von unheilbaren Krankheiten oder von solchen, auf welche die Digitalis keinen Einfluss hat, z. B. von Anaemie, von Leberkrankheiten u. s. w., so ist von diesem Mittel nichts zu erwarten, nicht einmal eine nennenswerthe Erleichterung. Bei unbekannter Grundkrankheit der Wassersucht ist die Digitalis allenfalls als Diureticum versuchsweise in Gebrauch zu ziehen, andere stärkere, harntreibende Mittel leisten jedoch mehr.

In activen Blutungen kann die Digitalis durch Verlangsamung der Herzthätigkeit und durch verminderten Blutdruck in den Gefässen nützlich werden und ist bei Epistaxis, Haemoptoë und Metrorrhagie bei vollem, hartem und frequentem Pulse mit

Erfolg gebraucht worden. Zu beachten ist aber, dass die Wirkung der Digitalis auf die Herzthätigkeit langsam und daher in vielen Fällen zu spät eintritt.

In der Lungenschwindsucht kann die Digitalis nur durch die Verminderung des Blutandranges nützen, und auch dies nur vorübergehend. Besonders anwendbar ist sie bei den in der Tuberculosis auftretenden Pneumonien. Wenn bei einer Hypertrophie des rechten Ventrikels das Blut in die durch Tuberkelablagerung, durch neue Exsudate, durch Hyperaemie oder Cavernenbildung verengten Lungen mit zu grosser Kraft getrieben wird und dadurch Hyperaemie, Blutstase, Haemoptoë, Asthma u. s. w. entstehen, so vermindert die Digitalis diese Erscheinungen durch Herabsetzung der Stärke und Frequenz der Herzcontractionen.

Scrofeln und Lungentuberkeln sind angeblich durch Digitalis auch geheilt worden; man hat sich aber von der Nutzlosigkeit dieses Mittels nach und nach, jedoch noch nicht allgemein überzeugt. Indem man früher bei vielen Mitteln annahm, dass sie eine specifisch bethätigende Wirkung auf die Lymphgefässe besässen, auch sogar die Überzeugung hegte, dass feste Ablagerungen dadurch resorbirt werden könnten, schrieb man auch der Digitalis eine solche Wirkung zu und wandte sie bei angeschwollenen Lymphdrüsen und in der Lungentuberculose an.

In Geisteskrankheiten, in der Epilepsie, im *Delirium tremens*. Nach einzelnen Beobachtern soll die Digitalis bei verschiedenen Formen von Geisteskrankheiten genützt haben, und leitet man den guten Erfolg theils von der verminderten Herzthätigkeit, theils von ihrer narkotischen Wirkung auf das Gehirn ab. Im Säuferwahnsinn steht sie dem Opium entschieden an Wirksamkeit nach. Ihr Nutzen in der Epilepsie ist nicht klar und auch die Empirie spricht nur wenig zu ihren Gunsten.

Man verordnet *Folia Digitalis* zu gr. β — ij, 2 — 4mal täglich, in Pulvern und Pillen, gewöhnlich den Aufguss (*ex* ℈β — ʒj *par. ad col.* ℥vj) zu 1 Esslöffel voll zweistündlich, selten die Abkochung; auch selten das *Extractum Digitalis Ph. Bor.* (wie *Extr. Belladonnae* bereitet) zu gr. β — ij, 2 — 4mal täglich, in Pulvern, Pillen und Lösungen, *Acetum Digitalis* (mit 8 Theilen *Acetum crudum* bereitet, *Ph. Bor. Ed VI.*) zu gtt. x — xx, 2 — 4mal täglich. Die *Tinct. Digitalis* (*Fol. ptm.* j, *Spirit. Vini rectificatissimi pts.* iv, *Aquae destill.*

pts. ij, *Pharm. Bor. Ed. VI.*), und *Tinct. Digitalis aeth.* (*Fol. pt.* j, *Spirit. aeth. pts.* viij *Ph. Bor. Ed. VI.*), jede zu gtt. x — xx, 2 — 4mal täglich, wirken schwächer und weniger sicher.

Die Einführung des Digitalins an Stelle der obigen Präparate hat grosse Schwierigkeit, da man bei diesem nicht krystallisirbaren Alkaloide Verfälschungen, besonders fremde Beimischungen noch nicht zu ermitteln im Stande ist, und es selbst zweifelhaft ist, ob das Digitalin ein reiner Körper ist, und ob es daher stets einen gleichen Grad der Wirkung hervorbringt. Man giebt davon gr. $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{25}$, 2 — 3mal täglich, in Pulvern, in Pillen und in alkoholischen Lösungen.

Auch äusserlich hat man die Digitalis mehrfach angewendet, theils mit geringem Nutzen um die allgemeine Wirkung hervorzurufen, welche meistens sehr langsam und unsicher eintritt, theils um örtliche Wirkungen, die Zertheilung von Drüsengeschwülsten, zu erzielen, aber wohl ohne allen Erfolg, da eine auflösende Wirkung durch dies Mittel nicht hervorgebracht werden kann.

Man wendet für diesen Zweck *Fol. Digit. pulv.* zu einigen Granen endermatisch mit Recht sehr selten an, häufiger Linimente und Salben (ʒj auf ℥β — j Fett), sowie Umschläge in Form von Aufgüssen, Abkochungen (℥ij auf 1 Quart Wasser) und Cataplasmen.

Siebente Ordnung der narkotischen Mittel.

Mittel, welche die Thätigkeit des Gehirns und Rückenmarks stören, zugleich aber die Wirkung der scharfen Stoffe mehr oder weniger hervorbringen, *Narcotico-acria.*

Bulbus s. Radix Colchici, Zeitlosenwurzel. *Semen Colchici*, Zeitlosensamen.

Nach *Schroff* ist die Knollzwiebel von *Colchicum autumnale* (im mittleren und südlichen Europa) zur Zeit der vollen Blüthe der Pflanze (von September bis Ende Oktober, *Schroff;* Mitte Juli, *Maclagan*) zu sammeln, und zwar ist die Zwiebel zu wählen, welche im Herbste des vorhergehenden Jahres geblüht hat, weil sie zu dieser Zeit die kräftigsten Wirkungen hervorbringt (*Zeitschrift d. k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien*, 1851. Seite 85).

Die Knollzwiebel ist etwa 1—1½ Zoll lang, birnförmig, auf einer Seite abgeplattet und auf dieser der ganzen Länge nach mit einer Rinne versehen, äusserlich mit einer braunen Haut umgeben, innen weiss und saftig, besteht aus einem amylumhaltigen Parenchym mit zerstreuten Gefässbündeln, schmeckt anfangs bitter, brennt beim Kauen, riecht beim Durchschneiden wie eine Kartoffel, beim Quetschen widrig. Durch das Trocknen verliert die Zwiebel ihren Geruch, wird hart und mehlig, behält ihren bittern Geschmack, verliert aber an Wirksamkeit, weshalb man die Präparate aus den frischen Knollen vorzieht.

Die Zeitlosensamen sind fast rund, ½—1 Linie im Durchmesser, dunkelbraun, sehr fein-grubig, auf der einen Seite mit einer Raphe versehen. Die braune Schaale enthält in ihren Zellen

etwas Amylum; das Eiweiss in dickwandigen Zellen fettes Öl und eine granulöse Masse. Sie schmecken bitter.

Das in dieser Pflanze enthaltene Alkaloid wurde von *Pelletier* und *Caventou* zuerst entdeckt, von diesen aber für identisch mit Veratrin gehalten. *Geiger* und *Hesse* erkannten es als eine besondere Pflanzenbase und nannten diese Colchicin. Es ist schwer krystallisirbar, ziemlich leicht löslich in Wasser, sehr leicht in Weingeist, auch in Äther, reagirt schwach alkalisch, neutralisirt die Säuren und bildet mit denselben zum Theil krystallisirbare Salze. Es schmeckt bitter und erregt das Gefühl von Kratzen, aber nicht Brennen, wie Veratrin, ist geruchlos, wird durch Jod kermesbraun, durch Platinchlorid gelb und durch Gerbsäure weiss gefällt, ist nicht flüchtig, hinterlässt beim Verbrennen Kohle, wird durch concentrirte Salpetersäure dunkel-violet und blau, welche Farben schnell in oliven-grün und gelb übergehen, und durch concentrirte Schwefelsäure gelbbraun.

Stoltze fand ausserdem noch einen flüchtigen, scharfen Stoff, welchen *Pelletier* und *Caventou* als Säure erkannten, dessen übrige Eigenschaften und Wirkungen nicht bekannt sind.

Die übrigen Bestandtheile, Stärke (Zwiebel), Fett (Samen), Zucker u. s. w. sind unwesentlich.

Das Colchicin tödtete nach *Geiger* und *Hesse* zu gr. $\frac{1}{10}$ eine Katze in 12 Stunden unter Erbrechen, Durchfall und Krämpfen; man fand den Magen und die Gedärme entzündet. *Schroff* fand eine schwächere Wirkung bei Kaninchen, die durch 1,6 Gran in 14 Stunden und durch 16 Gran in 11 Stunden getödtet wurden, meistens unter Durchfall und Erschöpfung, selten unter Krämpfen, und ohne dass Reflexkrämpfe während des Lebens hervorgerufen werden konnten; er fand meistens Darmentzündung, zuweilen Magenentzündung und das Blut immer dick, pechschwarz, theerartig. — *Schroff* beobachtete ferner beim Menschen, dass das Colchicin zum Unterschiede vom Veratrin in der Nase kein Niesen und auf der Haut kein heftiges Brennen hervorruft, und dass es zu gr. 0,02 heftiges Erbrechen und Abführen mit grosser Empfindlichkeit des stark aufgetriebenen Unterleibes bewirkt (*Oesterr. Zeitschrift für praktische Heilkunde* 1856 Nr. 22). *Krahmer* (*Journal für Pharmakodynamik* 1860 Seite 573) beobachtete an sich auf gr. 0,16 Colchicin unruhigen Schlaf bei Übelkeit und Drang zur Stuhlausleerung, Mangel an Appetit.

Gefühl von starkem Unbehagen und zwei Tage hindurch täglich mehrere flüssige Stuhlausleerungen.

Die **Zwiebel** und die **Samen** haben einen lange anhaltenden, bittern Geschmack und bewirken Kratzen auf der Zunge und im Halse. Kleine Gaben stören die Verdauung selten, steigt man aber mit der Dosis, so erfolgen reichliche Darmausleerungen unter ziemlich starken Leibschmerzen und unter Verminderung des Appetits, auch gesellt sich öfter Übelkeit hinzu. Die Ausleerungen werden sehr bald wässrig und schleimig. Durch kleine Gaben sollen ferner die Secretionen der Nieren und der Schweissdrüsen vermehrt werden, indessen führen die bisherigen Beobachtungen zu ganz verschiedenen Resultaten, und *Schroff* leugnet nach seinen Versuchen an Menschen und Thieren jegliche Beziehung dieses Mittels zu den einzelnen Ausscheidungsorganen. Die Harnabsonderung soll nicht allein vermehrt werden, sondern auch einzelne Bestandtheile sollen in grösserer Menge ausgeschieden werden, wie *Chelius* dies in Bezug auf die Harnsäure bei Gicht und Rheumatismus gefunden haben will (von *Graves* nicht bestätigt), und *Maclagan* in Bezug auf Harnsäure und Harnstoff. *Störk* beobachtete auch vermehrten Drang zum Urinlassen, selbst Strangurie. Zuweilen, besonders bei warmem Verhalten, entsteht Schweiss, aber sicher ist diese Wirkung durchaus nicht. Wird bei steigender Gabe das Gefässsystem ergriffen, so beobachtet man gewöhnlich zu Anfang eine Vermehrung der Herzcontractionen und der Wärme, später eine Verminderung.

Bei grossen Gaben entsteht gewöhnlich Übelkeit und Erbrechen, heftiger Durchfall mit wässrigen, schleimigen, selbst blutigen Ausleerungen, Störung des Appetits und der Verdauung, grosse Mattigkeit, zu Anfang gewöhnlich Steigerung, später meistens Verlangsamung und Schwäche der Herzcontractionen und der Respiration und Verminderung der Wärme. *Schroff* dagegen beobachtete auf *Radicis recentis* gr. xxx. bedeutendes Unwohlsein mit Blässe des Gesichts, am folgenden Tage Stuhlverstopfung, flüchtige Stiche in verschiedenen Muskelpartien, brennenden Schmerz in der Gegend des Duodenum, bis zur Ohnmacht sich steigernde Brechneigung, dann anhaltenden soporösen Zustand, der mit Delirien endigte, mit nachfolgenden gastrischen Beschwerden, lebhaftem Fieber, unerträglichem Kopfschmerz und Ohrensausen, bis am 4. — 5. Tage Besserung und Herstellung eintrat.

Tödtliche Vergiftungen sind öfters vorgekommen. Die constantesten Symptome sind: Schmerzen und Angst in der Magengegend, ohne dass diese gegen Druck empfindlich ist, heftige Schmerzen im Leibe, starkes Erbrechen, stürmischer Durchfall, Durst, bleiches Gesicht, Sinken des Pulses bis zum Verschwinden, meistens volles Bewusstsein (*Fereday*, *Casper* u. A.), selten Delirien, Tod durch Erschöpfung.

Die Behandlung erfordert zu Anfang, wenn nicht hinreichendes Erbrechen schon eingetreten ist, Entleerung des Magens und Darmkanals durch Brech- und Abführmittel (*Oleum Ricini*), später Berücksichtigung der eintretenden Symptome.

Die Grösse der tödtlichen Gabe lässt sich nicht genau angeben. *Vini Sem. Colchici* ℥ij tödteten in 47 Stunden und *Vini Rad. Colchici* ℥jß in 48 Stunden. In einzelnen Fällen wirkten viel kleinere Gaben giftig; man sah auf ʒj, dreimal täglich genommen, gefährliche Symptome und einmal sogar den Tod eintreten.

In den Leichen hat man eine constante Veränderung nicht nachgewiesen, in einigen sogar nichts Abnormes aufgefunden. In mehreren Fällen waren der Magen und der Darm entzündet, in andern von normaler Beschaffenheit, in einigen fand man Überfüllung der Lungen mit Blut, in einigen Blutfülle in den Nieren; das Blut fand *Casper* dickflüssig und dunkelkirschroth.

Zu erwähnen ist noch ein Versuch von *E. Home*, in welchem eine wässrige Lösung eines alkoholischen Extracts der Zeitlose, in die Vene eines Hundes injicirt, unter Brechen, Abführen und Sinken der Herzthätigkeit tödtete; man fand den Magen und Darmkanal entzündet.

Da die Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Zeitlose so wenig übereinstimmende Resultate geliefert haben, so ist zur Zeit in Bezug auf den therapeutischen Werth dieses Mittels das meiste Gewicht auf die empirischen Beobachtungen am Krankenbette zu legen. Man hat dies Mittel in folgenden Krankheiten benutzt:

In der Gicht wird die Zeitlose als ein specifisches Mittel betrachtet, jedoch nicht um diese Krankheit zu beseitigen, sondern nur um die Schmerzen zu mildern und den Anfall abzukürzen. Sie nützt in dieser Beziehung in vielen Fällen, jedoch nicht immer, passt auch nicht bei heftiger Entzündung und lebhaftem Fieber,

und ebenso wenig bei vorhandener Reizung im Magen und Darmkanal. Man hat diese therapeutische Wirkung zu erklären gesucht, indem *Chelius* (bei Gichtkranken) eine vermehrte Ausscheidung der Harnsäure, *Maclagan* der Harnsäure und des Harnstoffes mit dem Harn beobachteten und davon den heilsamen Erfolg ableiteten, indess ist diese Beobachtung von Andern, z. B. von *Graves* und *Pereira* nicht bestätigt worden. Man hat auch Werth auf die Verminderung der Herzthätigkeit gelegt, welche indess bei den gebräuchlichen Gaben zu gering sein dürfte, um von Einfluss zu sein. Eine Abnahme der Sensibilität hat man als physiologische Wirkung der Zeitlose ebenfalls nicht nachgewiesen und kann also auch von dieser den Erfolg bei gichtischen Schmerzen nicht ableiten. In vielen Fällen nützt die Zeitlose durch reichliche Darmausleerungen.

Im Rheumatismus, mag dieser in den Muskeln, in den Sehnen und Aponeurosen, im Periostium, oder als Gelenkrheumatismus, oder als Neuralgie auftreten, wird die Zeitlose ebenfalls unter gleichen Umständen, wie in der Gicht, gerühmt und zuweilen mit einigem Erfolg angewendet. Man giebt hier kleine und auch grosse Gaben. *Wigan* empfiehlt im Gelenkrheumatismus stündlich 8 Gran der pulverisirten Zwiebel, bis Erbrechen, Durchfall oder reichlicher Schweiss eingetreten sind.

In der Wassersucht hat man die Zeitlose in kleinen Gaben als Diureticum und in grossen Gaben als Catharticum empfohlen. Die einzelnen Fälle der Wassersucht sind darnach zu beurtheilen, in wie weit diese genannte Wirkung bei der einen oder der andern Grundkrankheit der Wassersucht nützlich sein kann. Gegen *Morbus Brightii* wurde sie von *Maclagan* gerühmt.

In Entzündungen und in Fiebern wurde die Zeitlose von *Haden* u. A. zur Verminderung der Herzthätigkeit empfohlen, z. B. bei Entzündung der Lungen, des Rippenfells u. s. w.

Ausserdem hat man die Zeitlose gegen Krankheiten angewendet, welche aus Gicht und Rheuma hervorgehen; ferner gegen verschiedene Hautausschläge (*Urticaria* nach *Maclagan*, *Lichen* nach *Rayer*), gegen den Bandwurm (*Baumbach*), gegen Blennorrhöen der Geschlechtstheile u. s. w.

Die getrocknete Zwiebel hat so sehr an Wirksamkeit verloren, dass man sie selten für sich oder zur Bereitung von Präparaten benutzt. *Schroff* hält in Folge seiner Untersuchungen die

frische Zwiebel zur Zeit der Blüthe gesammelt für stärker, als die Samen, und für zweckmässiger, indess dürfte es im Allgemeinen leichter sein, aus den Samen gleichmässiger wirkende Präparate darzustellen, weil dieselben in dem Grade der Wirkung weniger von einander abweichen.

Die pulverisirten Samen, sehr selten die getrocknete Zwiebel, giebt man zu gr. ii—x, 3mal täglich, zweckmässiger die aus der frischen Wurzel und aus den Samen bereiteten Präparate, die *Tinctura Seminis Colchici Ph. Bor.* (*Sem. Colch.* pts. v, *Spiritus Vini rectificati* pts. xxiv), *Vinum Seminis Colchici Ph. Bor.* (*Sem. Colch.* pts. v, *Vini Madeirensis* pts. xxiv), *Vinum Rad. Colchici Ph. Bor. Ed. VI.* (*Rad. recentis* ℥ij, *Vini Madeirensis* ℥iv) zu gtt. x—xx—xl, 2—4mal täglich, *Acetum Colchici Ph. Bor. Ed. VI.* (*Rad. recentis* ℥ij, *Aceti crudi* ℔. ij) zu ʒii—vj, und *Oxymel Colchici* (*Aceti Colchici* ptm. j, *Mellis desp.* pts. ij) in 3facher Gabe *pro die.*

Bulbus s. Radix Scillae s. Squillae, Meerzwiebel.

Die Meerzwiebel, von *Urginea maritima Steinheil*, *Scilla maritima L.* (in Portugal, Spanien, Frankreich, Sicilien und Afrika, an den Küsten des mittelländischen und atlantischen Meeres), ist eiförmig, rundlich, von der Grösse einer Faust bis zu der eines Kindskopfs, besteht aus mehreren, dachziegelartig dicht übereinanderliegenden Schuppen, welche auf einem konischen Zwiebelkuchen aufsitzen, und schickt an der Basis sehr viele rabenfederdicke Wurzelfasern senkrecht nach unten. Die äusseren Schuppen sind trocken, papierartig, kastanienbraun oder röthlich, nervig-gestreift, die mittleren sind dicker, saftig, etwas röthlich oder grünlich gefärbt, oder weiss, sehr scharf und bitter, die innersten dagegen weiss, sehr dick, saftig, schleimig und wenig scharf und bitter. Als Arzneimittel sind nur die mittleren Schuppen wegen ihrer stärkeren Wirkung zu benutzen. Behufs des Trocknens zerschneidet man die Schuppen meistens der Länge nach, selten der Quere nach und bringt sie auf Sieben oder dergl. in eine Dörre. Der Form nach unterscheidet man eine längliche und eine runde, der Farbe nach eine rothe und eine weisse Meerzwiebel. Die getrockneten Stücke sind hornartig, schmutzig-

weiss oder röthlich-braun, zerbrechlich, ohne Geruch und bitter von Geschmack.

Die chemischen Untersuchungen haben sehr wenig befriedigende Resultate geliefert. Zwei in der Meerzwiebel nachgewiesene Bestandtheile verdienen erwähnt zu werden:

Ein scharfer Stoff, der Brennen, Entzündung und Blasenbildung auf der Haut hervorruft, beim Trocknen verloren geht und seiner Natur nach ganz unbekannt ist.

Das Scillitin (*Vogel*, *Tilloy*, *Buchner*), eine farblose, spröde Masse, ist nicht krystallisirbar, sehr bitter von Geschmack, in Wasser und Alkohol, aber nicht in Äther löslich. Nach *Tilloy* soll 1 Gran Scillitin Hunde tödten. *Bley* will farblose, bitter schmeckende Krystalle erhalten haben.

Ausserdem finden sich in der Meerzwiebel Zucker, Krystalle eines Kalksalzes, Holzfaser u. s. w. Das Kalksalz (oxalsaure Kalkerde nach *Schleiden* und *Schroff*) liegt in Bündeln von nadelförmigen Krystallen in den Zellen.

Die frische Meerzwiebel bewirkt, äusserlich angewendet, Entzündung und zieht Blasen, verliert aber durch das Trocknen grösstentheils diese hautreizende Wirkung. Getrocknet hat sie einen bittern, ekelhaften Geschmack, stört, innerlich gegeben, in kleinen Gaben die Verdauung, zwar langsam, aber doch leicht, wirkt vorzugsweise und stark auf die Nieren, indem die Menge des Harns oft sehr bedeutend vermehrt wird, auch auf die Schleimhäute, besonders der Lungen, indem man bei zähem Schleim und schwerem Auswerfen eine leichtere Expectoration darauf eintreten sieht, zuweilen auch auf die Schweissdrüsen, indem man in einzelnen Fällen Schweiss dadurch hervorrufen kann. Bei andauerndem Gebrauche kleiner, besonders aber bei steigenden Gaben leidet die Verdauung, der Appetit wird geringer, die Zunge belegt und der Stuhlgang meistens reichlicher, dünner und unregelmässig.

In grössern Gaben bewirkt die Meerzwiebel Übelkeit, Erbrechen und Durchfall und bringt dadurch bedeutende und oft anhaltende Verdauungsstörungen hervor. *Home* beobachtete unter diesen Umständen eine Verlangsamung des Pulses, welche indess keinesweges immer eintritt und wohl kaum zur eigenthümlichen Wirkung der Meerzwiebel gehört. Wenn Erbrechen und Durchfall rasch eintreten, so ist die Diurese selten vermehrt, werden aber grössere Gaben gut vom Magen ertragen, so soll die Wir-

kung auf die Blase und die Nieren so stark werden können, dass Strangurie und Blutharnen sich einstellen.

Bei Vergiftungen mit der Meerzwiebel, worüber nur wenige Beobachtungen vorliegen, sind die Hauptsymptome: Magenschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Kolik, Durchfall, Strangurie, Blutharnen und Convulsionen; in andern Fällen: Übelkeit, Kolik, Schwinden des Pulses, kalte Extremitäten und Tod. Man hat auf gr. xxiv den Tod eintreten sehen. *Lange* fand bei der Section Entzündung des Magens.

Die Versuche an Thieren haben geringe Resultate geliefert; zu erwähnen ist aber, dass *Orfila* auf 2½ Unze frische Meerzwiebel bei einem Hunde den Tod in zwei Stunden in einem heftigen Anfall von Tetanus eintreten sah und keine Entzündung im Magen und Darmkanal, überhaupt keine wesentlichen Veränderungen in der Leiche fand.

Therapeutisch benutzt man die Meerzwiebel besonders als Diureticum und als Expectorans, und zwar:

In der Wassersucht, wenn man von einer direkten Wirkung auf die Nieren einen heilsamen Erfolg erwarten kann, jedoch nicht bei Entzündung und bei *Morbus Brightii*, auch nicht bei gleichzeitigem Reizungszustande des Magens. Sie gehört zu den stärksten und sichersten Mitteln unter den *Diuretica acria*. Auf *van Swieten's* Rath hat man hier so grosse Gaben angewendet, dass ein leichter Grad von Übelkeit entsteht, und will dann die stärkste diuretische Wirkung beobachtet haben; die Verdauung leidet dabei aber sehr bald. Kleinere Gaben reichen für diesen Zweck aus.

In chronischen Lungencatarrhen, wenn der Schleim reichlich und zähe ist und nur mit Anstrengung ausgeworfen wird. Es ist wahrscheinlich, dass die Meerzwiebel eine dünnere Absonderung der Schleimhaut und dadurch eine leichtere Expectoration bedingt, vielleicht aber steigert sie auch die Fortbewegung des Schleims in den Bronchien durch deren Muskeln. Entzündungen verbieten den Gebrauch dieses Mittels.

Als Brechmittel wirkt sie zu unsicher und leicht zu reizend auf den Magen, wurde aber als solches beim Keuchhusten u. s. w. früher gegeben, jetzt nur noch als Zusatz zu andern Brechen erregenden Substanzen.

Man verordnet *Bulbi Scillae* gr. β — ij, 2 — 4mal täglich,

in Pulvern und Pillen, den wässrigen oder weinigen Aufguss, oder die gleiche Abkochung (ʒß *ad. col.* ℥iv), 3stündlich zu 1 Esslöffel voll, das *Extractum Scillae Ph. Bor.* (mit Wasser bereitet, von Pulverconsistenz) zu gr. i — iij, die *Tinct. Scillae Ph. Bor.* (*Bulb. Scillae* ptm. j, *Spiritus Vini rectificati* pts. vj) zu gtt. x — xxx, *Acetum scilliticum Ph. Bor.* (*Bulbi* ptm. j. *Aceti crudi* pts. x) zu gtt. xx — LX, und *Oxymel scilliticum Ph. Bor.* (*Acet. scill.* ptm j, *Mellis dep.* pts. ij) in dreifacher Gabe, 2 — 4mal täglich.

Als Brechmittel hat man *Bulbi Scillae* gr. v — xv gegeben und kleinen Kindern das *Oxymel scilliticum* theelöffelweise, ¼stündlich, bis Erbrechen erfolgt ist.

Äusserlich hat man die frische Meerzwiebel als Rubefaciens angewendet. Um die Diurese zu befördern hat man auch Umschläge mit dem Aufgusse, der Abkochung und dem Meerzwiebelessig gemacht, oder Einreibungen mit der Tinctur, mit Salben, welche das Pulver oder das Extract enthalten; der Erfolg ist jedoch sehr unsicher und sehr gering.

Radix Hellebori nigri s. Cormi Hellebori nigri cum radicibus, Schwarze Nieswurzel, schwarze Christwurz.

Die schwarze Nieswurzel besteht aus dem Wurzelstock und den abgehenden Wurzelfasern und stammt von *Helleborus niger* (auf den höhern Gebirgen des mittlern und südlichen Europas). Der Wurzelstock ist ästig, vielköpfig, unregelmässig, 2‴ — 1″ dick, von verschiedener Länge bis zu mehreren Zollen, uneben, höckerig und dunkelbraun. Die Wurzelfasern sind zahlreich, ½ — 1′ lang, 1‴ dick, rund, oben einfach, unten nur wenig ästig, glatt, dunkelbraun und leicht zerbrechlich. Auf der Schnittfläche zeigen die Wurzelfasern eine braune Epidermis, eine grau-gelbliche, öl- und stärkehaltige Rindensubstanz und einen weissen, oft fünfeckigen Holzkern. Am kräftigsten ist nach Versuchen, welche *Schroff* (*Vierteljahrsschrift für die prakt. Heilkunde* 1859. Bd. II. Seite 69.) anstellte, die im Mai gesammelte Wurzel.

Die chemischen Untersuchungen haben noch keine genügen-

den Resultate geliefert. *Vauquelin* stellte Krystalle aus der Wurzel dar, welche er Helleborin nannte, und welche von alkalischer Reaction, in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich, flüchtig, ohne Geruch und scharf von Geschmack waren. *Feneulle*, *Capron* und *Riegel* haben darin sehr wenig ätherisches Öl, scharfes fettes Öl, bittern Extractivstoff, Harz, Salze u. s. w. nachgewiesen. Das scharfe Öl macht Brennen auf der Zunge und Kratzen im Halse, ist in Äther, weniger in Alkohol, gar nicht in Wasser löslich. Durch Verseifen des Fettes konnte *Riegel* eine flüchtige Säure nicht gewinnen, wie *Feneulle* früher angegeben hatte. Nach *Schroff* (*l. c.* Bd. III. Seite 97.) ist das fette Öl, wenn es vorher mit Wasser behandelt ist, nicht wirksam. *Bastick* hat einen krystallisirbaren Körper, das Helleborin, daraus gewonnen, welcher leicht löslich in Wasser, Alkohol und Äther, bitter und scharf, nicht flüchtig, stickstoffhaltig und weder durch essigsaures Bleioxyd, noch durch Quecksilberchlorid oder Jodkalium fällbar sein soll. Versuche über die Wirkung dieser Substanz fehlen. *Schroff* (*l. c.* Bd. III. Seite 97.) erhielt aus dem Extracte von *Helleborus viridis* einmal durch Behandlung mit Äther gereinigte Krystalle, welche neutral reagirten, anfangs süss, sogleich darauf intensiv bitter schmeckten, in Wasser und in verdünntem Alkohol löslich, in absolutem Alkohol und Äther unlöslich waren, in Ätz-Alkalien, in Essigsäure und Jodlösung sich lösten. Diesen krystallisirten Körper suchte *Schroff* zu weitern Versuchen dadurch rein darzustellen, dass er die daran reichen, alkoholischen Extracte von *Helleborus niger* und *viridis* mit absolutem Alkohol und Äther behandelte. Der Rückstand jedoch gab ebenso wenig, wie dessen wässriges Extract einen reinen krystallisirbaren Körper, und Versuche an Thieren bewiesen zwar dessen narkotische Wirkungen, zu beachten ist aber auf der andern Seite, dass die wässrige Lösung des Ätherauszuges der obigen alkoholischen Extracte nicht geringere narkotische Wirkungen hervorrief. *Schroff* hält diese Krystalle für den rein narkotischen Bestandtheil der Wurzel, weitere Untersuchungen sind indess wohl noch erforderlich.

In der frischen Wurzel ist nach *Schroff* ein flüchtiger wirksamer Stoff nicht enthalten, sie wirkt ebenso, wie die trockene und um so viel schwächer, als sie Wasser enthält.

Die Wurzel ist geruchlos, schmeckt schwach bitter oder ist

geschmacklos. Über die Wirkung derselben liegen sehr wenige sichere Beobachtungen vor, indem man im Alterthum unter diesem Namen die Wurzel von *Helleborus orientalis*, in spätern Zeiten häufig auch die Wurzel von *Helleborus viridis*, zuweilen die scharfe Wurzel von *Adonis vernalis* anwandte.

Schroff (*l. c.* Bd. II. Seite 59.) fand durch Versuche an Kaninchen, an gesunden und an kranken Menschen eine viel schwächere Wirkung, als bei den anderen Helleborusarten. Er beobachtete auf der einen Seite als Symptome der Narkose: Eingenommenheit, Schwere und Betäubung des Kopfes, Schwindel, Ohrensausen und Klingen, Erweiterung der Pupille, soporösen oder unruhigen, von Träumen unterbrochenen Schlaf, zu Anfang vermehrte, nachher verminderte Frequenz des Pulses, ungewöhnliche Mattigkeit, Verstimmung, Angst und Bangigkeit; auf der andern Seite, nach Art der scharfen Mittel, zuweilen vermehrte Speichelabsonderung, Erbrechen, Magen- und Darmschmerzen, ausnahmsweise Diarrhöe und in einzelnen Fällen gesteigerte Harnabsonderung. Der Tod erfolgte bei Kaninchen durch Lähmung des Herzens. Der Magen, der Dünndarm und das Herz waren einige Minuten nach dem letzten Athemzuge nicht mehr erregbar, der Darmkanal war niemals entzündet, und dem entsprechend fand *Schroff* ebenfalls, dass die Wurzel, äusserlich angewendet, niemals Entzündungen hervorrufe. Um den Grad der Wirkung anzudeuten, mag erwähnt werden, dass 5 — 29 Gran des wässrigen Extracts und 5 — 15 Gran des alkoholischen oder ätherischen Extractes bei gesunden Menschen keine grellen Wirkungen hervorbrachten, bei Kranken jedoch folgten auf 20 gr. des wässrigen Extractes, 2mal täglich gegeben, Durchfall und Erbrechen. Bei dieser Wurzel beobachtete *Schroff* deutlich ausgesprochene cumulative Wirkungen.

Die älteren Beobachtungen über die schwarze Nieswurzel sind, wie oben angegeben ist, grösstentheils unzuverlässig. Seitdem *Clusius* die Wurzel von *Helleborus niger* als die schwarze Nieswurzel der Alten bezeichnete, fand man diese von schwacher Wirkung. In grössern Gaben wirkt sie abführend, aber unsicher, treibt den Urin bei Wassersüchtigen (*Hartmann* u. A.), soll eine besondere Wirkung auf die Gefässe des Beckens haben, und dadurch die Periode und Haemorrhoidalblutflüsse befördern und alterirend auf den sympathischen Nerven wirken.

Bei den Vergiftungen, welche mit der schwarzen Nieswurzel vorkamen, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben, welche Species von Helleborus die angeführten Symptome herbeiführte. Man beobachtete: Brennen im Magen, Übelkeit, Erbrechen, heftige Leibschmerzen, Durchfall mit schleimigen, wässrigen und selbst blutigen Ausleerungen, auch Krämpfe in den Waden, Schweiss, erschwerte Respiration und einen kleinen, zitternden Puls. In zwei Fällen traten Delirien und später heftige Convulsionen ein (*Ferrary*). *Morgagni* führt einen Fall an, in welchem *Extracti aquosi Hellebori nigri* ℥β in 42 Stunden tödtete. In den Leichen will man den Magen und den Darmkanal entzündet gefunden haben.

Therapeutisch wandte man die schwarze Nieswurzel (*Radix Hellebori orientalis*) in den frühsten Zeiten viel als Abführmittel an, jetzt braucht man sie nur noch selten, weil die seit *Clusius* gebräuchliche Wurzel von *Helleborus niger* überhaupt schwach, besonders aber unsicher abführend wirkt und man jetzt bessere Abführmittel besitzt, während die alten Ärzte Mangel daran hatten. Die schwarze Nieswurzel hat man besonders als Abführmittel, jedoch auch in kleinen Gaben zur Beförderung der Absonderungen des Darmkanals, der Leber, der Nieren, zur Beförderung der Periode und der Haemorrhoidalblutungen, wenn diese früher vorhanden gewesen waren, gebraucht.

Man benutzte diese Mittel auch in Geisteskrankheiten (Manie, Melancholie, Blödsinn) und in Krämpfen (Epilepsie und andere chronische Krämpfe), besonders bei trägem Stuhlgange, oder wenn diese Krankheiten von Unterdrückung der Regeln oder Haemorrhoidalblutflüsse abgeleitet wurden, in der Wassersucht, als Emmenagogum, in chronischen Hautkrankheiten, gegen chronischen Rheumatismus, Wechselfieber u. s. w.

Statt der Wurzel von *Helleborus niger* ist sehr häufig die Wurzel von *Helleborus viridis L.* (im mittlern und südlichen Europa) gebraucht worden, welche stärker und sicherer abführt. Der stark bewurzelte, nach oben ästige, bis zu 3″ lange und bis zu 3‴ dicke Wurzelstock hat aufsteigende, fast walzenrunde, geringelte, bis zu 1½″ lange Äste und gedrängt stehende, ziemlich lange, bis zu 1‴ dicke, zerbrechliche Wurzeln, die, wie der Wurzelstock, aussen schwarzbraun, innen gewöhnlich schmutzig

weiss sind. Um die Verwechselung mit den Wurzeln von *Helleborus niger*, *Adonis vernalis* und *Actaea spicata* zu vermeiden, sammelt man den Wurzelstock mit den krautartigen, fussförmigen, scharf und ungleich gesägten Blättern, welche jedoch vor der Anwendung zu entfernen sind.

Diese Wurzel ist nach *Schroff* (*l. c. pag.* 80.) von intensiv bitterm Geschmack und macht Brennen auf der Zunge und am Gaumen. In der Wirkung unterscheidet sie sich von der Wurzel von *Helleborus niger* weniger durch die Art derselben (Vergl. Seite 493.), als durch eine viel bedeutendere Stärke und dadurch, dass sie in kleinen Gaben schon starken Durchfall hervorruft. Das alkoholische Extract bewirkt bei gesunden Menschen zu gr. ii — iv reichliche Stuhlausleerungen.

Radix Hellebori nigri des *Hippocrates*, *Melampus* u.s.w., von ***Helleborus orientalis Lamark***, auch bekannt unter dem Namen *Melampodium*, war bei den Alten statt der jetzt benutzten Wurzel von *Helleborus niger* besonders als Abführmittel im Gebrauch. Nach *Schroff* (*l. c.* Seite 97.) hat diese Wurzel stärkere Wirkungen, als die von *Helleborus niger* und *viridis*. Sie ist sehr bitter von Geschmack, macht Brennen im Munde, unterscheidet sich in der Wirkung nur dem Grade, nicht der Art nach, und führt viel stärker ab. Das alkoholische Extract zu gr. ij bewirkte bei einem gesunden Manne mehrere flüssige Stuhlausleerungen und auch das schwächere wässrige Extract rief zu gr. iij eine flüssige Entleerung hervor. Auch diese Wurzel erzeugte bei vergifteten Kaninchen keine Entzündung des Darmkanals, wohl aber fand sich öfters Hyperaemie und Blutextravasat im Gehirn.

Nach den gründlichen Untersuchungen von *Schroff* und den Beobachtungen am Krankenbette ist die seit *Clusius* Zeit in Gebrauch gekommene Wurzel von *Helleborus niger* zu verwerfen, da sie im Allgemeinen nur schwache Wirkungen hervorruft, besonders aber im Vergleich zu der narkotischen Wirkung zu wenig und zu unsicher abführt. Die Wurzel von *Helleborus viridis* und noch mehr die von *Helleborus orientalis* ist vorzuziehen.

Im Alterthum benutzte man die schwarze Nieswurzel vorzugsweise als Abführmittel und hatte damals kaum bessere, jetzt ist sie in dieser Beziehung entbehrlich und der gleichzeitigen narkotischen Wirkung wegen im Allgemeinen zu verwerfen. Es

bleibt aber die Frage, ob sie nicht als narkotisches Mittel und wegen ihrer Wirkung auf das Herz und den Darmkanal, sowie wegen der früher gerühmten Beziehung zur Gebärmutter und zu den Nieren Anwendung verdient, ob sie nicht in bestimmten Krankheiten in der einen oder anderen Beziehung Nutzen bringen kann. Die zur Zeit vorhandenen Beobachtungen berechtigen nicht zur Beantwortung derselben.

Nach *Schroff* würde man das *Extr. spirituosum Hellebori orientalis* zu gr. ß — j, dessen *Extr. aquosum* zu gr. i — ij, 2mal täglich, das *Extractum aquosum et spirituosum Hellebori viridis* in doppelter Dosis verordnen und von dieser Gabe an allmälig steigen können, wenn man die Absicht hat, abzuführen. Das *Extractum spirit. Hellebori nigri Ph. Bor. Ed. VI.* verordnet man zu gr. ii — v, die *Tinctura Hellebori nigri* (*Rad.* pt. v, *Spirit. Vini rect.* pts. xxiv) zu gtt. xx — LX, *Rad. Helleb. nigri pulver.* zu gr. iv — x, 2 — 4mal täglich, den Aufguss oder die Abkochung (*ex* ʒi — ij *ad col.* ℥iv) zu 1 Esslöffel voll 3stündlich. Als starkes Abführmittel giebt man *Rad. Hellebori nigri* ℈ß — i — ʒß.

Äusserlich gebrauchte man früher die Nieswurzel in Salbenform, oder die Abkochung als Waschmittel bei Krätze, Läusen und chronischen Hautausschlägen.

Von ähnlicher Wirkung:

Radix Hellebori foetidi von *Helleborus foetidus*. Die Wurzel schmeckt wenig, das alkoholische und wässrige Extract stärker bitter, besitzt auch eine geringe Schärfe. Nach Versuchen an Kaninchen ist sie schwächer, als die Wurzel von *Helleb. orient.* und *viridis*, stärker als die von *Helleb. niger*, tödtet durch Herzlähmung, erzeugt keine Magen- und Darmentzündung, ruft starke narkotische Wirkungen, besonders Hinfälligkeit, Krämpfe, seltnes Athmen und Lähmung hervor. (*Schroff l. c.* Seite 108).

Herba Pulsatillae nigricantis, die schwärzliche Küchenschelle, Windblume, Osterblume.

Man benutzt das blühende Kraut von *Pulsatilla pratensis Miller* (*Pulsatilla nigricans Störk*, *Anemone pratensis L.*), einer im nördlichen und östlichen Europa wild wachsenden Pflanze.

Die Wurzelblätter, zur Blüthezeit noch unvollständig entwickelt, sind gestielt, doppelt gefiedert, mit einfachen, oder 2 — 3spaltigen, linien-lanzettförmigen Blättern. Der stielrunde, blattlose Blüthenschaft trägt eine schwarz-violette, nickende Blumenkrone mit 6 an den Spitzen zurückgeschlagenen, aussen dicht behaarten Blättern. Dicht unter der Blume ist die Blüthenhülle, welche, handförmig zerschlitzt, aus vielen linienförmigen Lappen besteht.

Nach *Schwartz* enthält das über Küchenschelle destillirte Wasser ein hellgelbes stark riechendes ätherisches Öl, welches schwerer als Wasser ist, sich in Wasser, Alkohol und Äther löst und beim Zutritt der Luft zuerst in Anemonin und später in Anemonsäure sich umändert. Das Anemonin (15C 6H 6O), von *Heyer* entdeckt, krystallisirt, ist in Wasser, in Äther und kaltem Alkohol schwer, in kochendem Alkohol, auch in Chloroform leicht löslich und giebt mit Bleioxyd und Silberoxyd krystallisirbare Verbindungen (*Fehling*). Die Anemonsäure (15C 7H 7O), welche sich neben dem Anemonin bildet, ist ein voluminöses, flüchtiges, in Wasser wenig, in Alkohol und Säuren gar nicht lösliches Pulver.

Über die Wirkungen des ätherischen Öls liegen keine Beobachtungen vor. Das Anemonin ist anfangs geschmacklos, nach einiger Zeit stellt sich ein Gefühl von Brennen und Taubheit in der Zunge ein, welches lange anhält. *Schroff* beobachtete bei 0,003 bis 0,1 Gramme Anemonin und bei 0,1 Gramme Anemonsäure gar keine Wirkungen. *Heyer* will dagegen auf *Anemonini* gr. *β* reichliche Harnabsonderung und häufige Entleerung desselben, sowie einen stechenden Schmerz im Kopfe beobachtet haben. *Clarus* (*Journal für Pharmakodynamik etc.* 1857. Seite 425.) fand das Anemonin zu gr. j an sich selbst ohne Wirkung, zeigte aber an Kaninchen die giftige Wirkung dieser Substanz, indem auf gr. x in 3 — 6 Stunden der Tod eintrat, auf gr. v aber nur eine heftige Erkrankung erfolgte. Die wesentlichsten Symptome waren: zunehmend erschwertes und verlangsamtes Athmen, Sinken der Herzthätigkeit, welches sich durch schwache und seltene Herzcontractionen zu erkennen gab, und lähmungsartige Schwäche der Extremitäten; man fand bei der Section den Darmkanal frei von Entzündung, Hyperaemie im Gehirn, im verlängerten Marke und im Rückenmark. *Clarus* schliesst ferner aus seinen Versuchen, dass die Küchenschelle ausser dem Anemonin noch einen

scharfen Stoff enthalte, indem er bei Kaninchen auf Anwendung des alkoholischen Extracts und der Abkochung ausser den obigen Symptomen noch Schmerzensäusserungen, vermehrte Darmausleerungen, reichliche Urinsecretion und auch Krämpfe beobachtete, und nach dem Tode Magen und Duodenum entzündet und die Nieren hyperaemisch fand.

Das frische Kraut der Küchenschelle bewirkt, äusserlich angewendet, eine lebhafte Entzündung und Blasenbildung und beim Kauen das lange anhaltende Gefühl von Brennen. Das trockne Kraut scheint, innerlich gegeben, wenig wirksam zu sein, wenigstens hat *Orfila* nachgewiesen, dass das trockne Kraut der *Anemone Pulsatilla*, welche in chemischer Beziehung und in der Wirkung der *Anemone pratensis* ganz nahe steht, zu 16 bis 24 Grammes keine Wirkung auf Hunde hatte, während 75 Grammes des frischen Saftes sie in 6 Stunden tödteten. Die Küchenschelle soll nach *Störk* die Harnabsonderung vermehren, zuweilen Übelkeit, Leibschmerzen und leichten Durchfall bewirken, öfters die unterdrückte Periode oder auch Haemorrhoidalblutflüsse wieder hervorrufen und manchmal Stechen im Kopfe und in den Augen erzeugen. Über die Wirkung grosser Gaben liegen keine Beobachtungen vor, indess geht aus den Versuchen von *Orfila* mit der *Anemone Pulsatilla* hervor, dass diese Pflanze in grossen Gaben Brechreiz (der Ösophagus war unterbunden), Durchfall, Unempfindlichkeit, Unbeweglichkeit, Aufhebung der Sinnesthätigkeiten und Bewusstlosigkeit hervorruft. 75 Grammes des Saftes tödteten, wie bereits bemerkt ist, in 6 Stunden einen Hund; nach dem Tode fand man Entzündung des Magens.

Therapeutisch wurde die Küchenschelle zuerst von *Störk* angewendet und besonders deshalb in Augenkrankheiten versucht, weil er Schmerzen in seinen Augen bei ihrer Anwendung beobachtet hatte.

Beim schwarzen Staar in Folge verschiedener Ursachen sah *Störk* öftere Heilung, auch beim grauen Staar Besserung und ebenso bei Trübungen der Cornea. *Rust*, *C. von Gräfe* und *Mohrenheim* erhielten in diesen Krankheiten ebenfalls günstige Resultate.

Lähmungen der Extremitäten wurden von *Störk* ebenfalls auf diesem Wege mit Erfolg behandelt.

In der Syphilis wurden *dolores osteocopi*, *tophi*, Geschwüre

im Rachen und anderen Theilen, Hodenverhärtung und Feuchtwarzen von *Störk* durch dies Mittel beseitigt. Es zeigte sich ihm ebenfalls bei Geschwüren und chronischen Hautausschlägen aus anderen Ursachen heilsam.

Schmucker, *Bergius* und *Richter* erhielten dagegen bei der Behandlung der genannten Krankheiten mit der Küchenschelle keine günstigen Resultate, und es fielen die späteren Beobachtungen in dem Maasse negativ aus, dass dies Mittel jetzt sehr selten gebraucht wird.

Bei Catarrhen mit Reizhusten und beim Muskelrheumatismus wandte *Clarus* die Küchenschelle ohne besonders günstigen Erfolg an.

Das Pulver des getrockneten Krautes zu gr. v — xv, 3mal täglich, und den aus demselben bereiteten Aufguss zu verordnen, ist nicht zweckmässig, weil durch das Trocknen fast alle Schärfe verloren geht. Das *Extractum Pulsatillae* (entweder mit Wasser oder mit Alkohol aus dem frischen Kraute bereitet) giebt man zu gr. j — v, 2mal täglich, selbst bis zu ℈j. Die *Aqua destillata Pulsatillae* (*ex Herbae* ℔j *Aq. dest. Puls.* ℔j *par.*) wird zu ʒij bis ℥β, 2mal täglich, und das Anemonin zu gr. β — j *pro dosi* verordnet.

Auch äusserlich wandte man das Extract in Augenwässern und den Aufguss der Pflanze bei Amaurosis und andern Augenkrankheiten, so wie die *Aqua destillata Pulsatillae* zu Einreibungen bei Lähmungen an.

Von ähnlicher Wirkung sind auch andere Species der Gattung Anemone, welche jedoch therapeutisch nicht mehr verwerthet werden, mit Ausnahme der *Anemone Pulsatilla*; diese wurde früher in Frankreich statt der *A. pratensis* angewandt, und wird daraus noch jetzt ein Extract (*Ph. Gall.*) bereitet. Besonders zu nennen sind ferner noch *Anemone nemorosa* (*Herba et Flores Ranunculi albi*), welche, äusserlich und frisch angewendet, Entzündung und Blasenbildung bewirkt, und, vom Vieh gefressen, blutigen Durchfall und Blutharnen hervorruft, *Anemone sylvestris*, *narcissiflora* und *Ranunculoides*.

Hierher gehören auch mehrere Species der Gattung *Ranunculus*, vorzugsweise *Ranunculus sceleratus*, *acris*, *bulbosus* und *Flammula*. Sie erzeugen auf der Haut eine lebhafte Entzündung mit nachfolgender Blasenbildung und selbst Brand. *Or-*

fila zeigte, dass der Saft von *Ranunculus acris*, innerlich oder auch äusserlich angewendet, bei Hunden den Tod herbeiführe, und *Schreber* führt an, dass das frische Kraut von *Ran. scel.* Schafen den Tod bringe. Eine narkotische Wirkung ist durch die bisherigen Beobachtungen nicht nachgewiesen. Durch das Trocknen geht die Schärfe verloren, und das Kraut dem Heu beigemischt schadet dem Vieh nicht.

Ähnlich verhalten sich *Clematis erecta* (*Herba et Flores Flammulae Jovis*) und *Clematis Vitalba* (*Folia Vitalbae*), welche ebenfalls eine lebhafte Hautentzündung mit Blasenbildung hervorrufen.

Folia Rhododendri chrysanthi, Sibirische Schneerosenblätter.

Die Blätter von *Rhododendron chrysanthum* (in Sibirien) sind 2 — 3″ lang, ½ — 1″ breit, gestielt, lederartig, glatt, ganzrandig, am Rande umgerollt, oben grünlich, unten rostfarben, netzförmig geadert.

Die chemische Untersuchung von *Stoltze* ergab als Bestandtheile bittern Extractivstoff, Chlorophyll u. s. w. Der Extractivstoff, wahrscheinlich das Wirksame, ist bitter und herbe von Geschmack, in Wasser und verdünntem Alkohol löslich und reagirt sauer.

Die Blätter haben einen unangenehm bittern und herben Geschmack. In kleinen Gaben sollen sie die Absonderung der Nieren und der Haut vermehren. *Gruner* und *Stark* beobachteten eine ungleiche Wirkung derselben, oft Ekel, Erbrechen und Durchfall, Eingenommenheit des Kopfes, zuweilen Zusammenschnüren und Brennen im Schlunde, auch Brustbeklemmung, in andern Fällen Jucken, Brennen, Ameisenkriechen und Taubheit der Haut, öfters reichlichen Schweiss, zuweilen viel Urin. *Pallas* führt an, dass sie Fieberhitze, Berauschung, sogar Geistesabwesenheit hervorrufen.

Therapeutisch hat man die Schneerose gegen chronische Gicht, chronischen Rheumatismus, rheumatische Lähmungen und chronische Hautkrankheiten empfohlen, sie wird aber jetzt kaum noch angewendet, da neuere Erfahrungen keine günstigen Resultate geliefert haben.

Man verordnet *Fol. Rhododendri chrysanthi* gr. x — xx — xl in Pulvern, 2 — 4mal täglich, oder den Aufguss der Blätter von ʒij *pro die.*

Von ähnlicher Wirkung sind:

Folia Rhododendri ferruginei, die Alpenrosenblätter.

Folia Toxicodendri, Giftsumachblätter.

Die Blätter von *Rhus Toxicodendron* (in Nordamerika) sind dreizahlig und lang gestielt, das Blättchen ist dünn, zart, oben dunkelgrün, unten blasser und hat zwei ungleiche Hälften, das mittlere Blättchen ist gestielt, etwa 4″ lang, 2″ breit, an beiden Enden verschmälert, lang zugespitzt, die seitlichen Blättchen fast ungestielt, schief-eiförmig.

Als Bestandtheile dieser Blätter sind nachgewiesen: ein flüchtiger scharfer Stoff, ein Farbestoff, der an der Luft sich schwärzt und unlöslich wird, Gerbsäure, Gallussäure u. s. w.

Kalm beobachtete, dass die Ausdünstung dieses Strauches ein Erythem der Haut erzeugt, auch wohl Bläschen, oft eine bedeutende Anschwellung. *Van Mons* und *Lavini* wiesen nach, dass nur bei Nacht oder im Schatten, nicht im Sonnenschein, ein scharfes Gas ausströme, fingen dasselbe in einem Cylinder auf, fanden es aus Kohlenwasserstoff und einem flüchtigen, scharfen Stoffe, der nicht weiter untersucht ist, zusammensetzt und nahmen wahr, dass die Hand, wenn sie in die aufgefangene Gasart hineingesteckt wurde, juckte, brannte, Entzündung, Geschwulst und Härte zeigte. Diese Entzündung entsteht nicht bei jedem, bei vielen aber sehr leicht, selbst wenn man nur bei der Pflanze vorbeigeht.

Durch Bestreichen der Haut mit dem Safte, selbst durch Berühren der Blätter und des Holzes (*Kalm*, *Fontana*, *Lavini* und *Krüger*) entstehen ebenfalls Röthe, Anschwellung, Bläschenbildung und Abschuppung der Haut. An der berührten Stelle, z. B. an den Fingern, entstanden zuerst schwarze Flecke, indem der Saft der Pflanze an der Luft sich schwärzt, nach mehreren Tagen erst erfolgte bei beschleunigtem Pulse Anschwellung der Augenlider, der Ohren, der Wangen, der Vorderarme, der Finger, auch des Hodensackes, dann Bildung von Bläschen und Pusteln an den Händen, und zuletzt folgte Abschuppung.

Weniger sicher sind die Beobachtungen über die Wirkungen dieser Pflanze bei innerer Anwendung. *Dufresnoy* fand bei kleinen Gaben (1 Esslöffel voll von einem Aufguss von 12 frischen Blättern auf 1 Pfund siedendes Wasser) die Hautausdünstung und die Urinsecretion vermehrt, auch gelinden Magenschmerz, bei einigen Menschen Jucken und Brennen der Haut, bei andern Krämpfe, bei manchen Erheiterung, bei andern Ekel, Magenschmerz, Schwindel, Schmerzen und Zuckungen in gelähmten Theilen. Nach *Alderson* entsteht auf grössere Gaben Schwindel, Kopfweh, Übelkeit, Durchfall, Stechen und Jucken in den Gliedmassen. Tödtliche Vergiftungen von Menschen sind nicht bekannt. Die Versuche von *Orfila* an Hunden ergeben, dass grosse Gaben des *Extr. Rhois radicantis* örtlich Entzündung hervorrufen und unter Abnahme der Bewegung, der Empfindung und der Herzthätigkeit den Tod herbeiführen.

Therapeutisch hat man dies Mittel empfohlen:

Bei Lähmungen ohne nachweisbare materielle Grundlage, auch bei Amaurose. Es sollen in den gelähmten Gliedern Schmerz und Brennen als Zeichen der beginnenden Heilung eintreten.

Im chronischen Rheumatismus und in mehreren chronischen Hautkrankheiten.

Man giebt die *Folia Toxicodendri* zu gr. β, j und mehr, allmälig steigend, 2—3mal täglich, in Pulvern, oder den Aufguss (*Fol.* ℈β—j *ad col.* ℥viij) zu 1 Esslöffel voll, 3—4mal täglich. Die *Tinctura Toxicodendri* (*Fol. et Spirit. Vini rectificatissimi* āā) wird von gtt. j an in steigender Dosis verordnet. Das auf verschiedene Weise bereitete Extract ist sehr unsicher in der Wirkung.

Die geringen Erfolge, welche man in den meisten Fällen erhalten hat, und die Unsicherheit in dem Grade der Wirkung dieses Mittels, sei es in Folge der Individualität, oder weil das Mittel selbst sehr verschieden ist, machen, dass man die Giftsumachblätter nur noch sehr selten benutzt.

Von ähnlicher, wahrscheinlich gleicher Wirkung sind:

Folia Rhois radicantis von *Rhus radicans*, welche Pflanze von einigen als Species von andern nur als Varietät des *Rhus Toxicodendron* betrachtet wird.

Herba Chelidonii majoris, Schöllkraut.

Man sammelt das Kraut von *Chelidonium majus*, einer durch ganz Europa verbreiteten Pflanze, zur Zeit der Blüthe. Der Stengel ist aufrecht, $1\frac{1}{2}$ — 2′ hoch, stumpfkantig, gabelförmig-ästig, an den Gelenken angeschwollen und behaart. Die Blätter sind wechselnd, oben hellgrün, unten weisslich-grün, zart, tief-fiederspaltig; die gestielten Seitenblättchen sind gegenüberstehend, eiförmig, lappig-gekerbt; das Endblättchen ist gestielt, dreilappig, verkehrt-eiförmig-rund Die vierblättrigen, gelben Blumen bilden gestielte, 4 — 7 blüthige, end- und seitenständige Dolden. Das Schöllkraut enthält einen Milchsaft, welcher sich an der Luft gelbroth färbt.

Die Bestandtheile dieses Krautes sind nach *Probst:*

Chelerythrin (37C 16H N 8O) bildet ein gelbes Pulver, ist jedoch aus der alkoholischen Lösung krystallisirbar zu erhalten, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Äther löslich, verbindet sich mit Säuren, welche es vollständig sättigt, zu rothgefärbten krystallisirbaren Salzen, welche sich mit rother Farbe in Wasser lösen und mit Gerbsäure einen in Weingeist löslichen Niederschlag geben. Es brennt beim Kauen und erregt heftiges Niesen.

Chelidonin (40C 20H 3N 6O) krystallisirt, ist in Wasser unlöslich, aber leicht löslich in Weingeist und Äther, verbindet sich mit Säuren zu farblosen Salzen, welche zum Theil krystallisiren, sauer reagiren und durch Gerbsäure gefällt werden. Es schmeckt stark bitter.

Chelidonsäure (7C H 5O) krystallisirt als Hydrat (Ḣ 7C H 5O + aq), welches bei 100° C. das Krystallwasser verliert, in kochendem Wasser ziemlich leicht, weniger in kaltem und schwer in Alkohol löslich ist, sich mit Basen zu neutralen, sauren und basischen Salzen, die zum Theil krystallisiren, verbindet, sich bei 225° C. zersetzt, durch concentrirte Schwefelsäure ohne Zersetzung gelöst, beim Kochen aber unter Entwicklung von Gasblasen purpurroth wird.

Chelidoxanthin krystallisirt, ist leichter in heissem als in kaltem Wasser und leichter in wasserhaltigem als in absolutem Alkohol löslich, in Äther unlöslich, fällbar durch Gerbsäure. Es ist gelb von Farbe, giebt intensiv gelbe Lösungen und schmeckt bitter.

Die übrigen Bestandtheile sind unwesentlich.

Der frische Saft ist so scharf, dass er auf der Haut Entzündung und selbst Blasenbildung hervorrufen kann, und das Kraut beim Kauen Brennen im Munde erzeugt. Bei innerer Anwendung sollen kleine Gaben des Krautes die Absonderungen der Nieren und der Schweissdrüsen vermehren und nach anhaltendem Gebrauche auflösend wirken, besonders bei Anschwellungen der Leber u. s. w.; exacte Beobachtungen fehlen in allen diesen Beziehungen. In grössern Gaben wirkt es abführend und stört die Verdauung. Über die Wirkungen sehr grosser Gaben geben die Versuche an Hunden von *Orfila* Aufschluss, denen zu Folge das Schöllkraut ein scharfes und narkotisches Gift ist. Es macht örtlich im Magen, sowie in Wunden Entzündung und tödtet unter den Erscheinungen der sensibeln und motorischen Lähmung Auf 4 Unzen Saft starb ein Hund in 10 Stunden.

Therapeutisch wird das Schöllkraut gerühmt:

Als Resolvens in sogenannten Stockungen im Pfortadersystem, in der Milz, den Gekrösdrüsen und den damit zusammenhängenden oder davon herrührenden Krankheiten. Eine auflösende Wirkung besitzt das Mittel gewiss nicht, wenn schon es nach Art der narkotischen Mittel bei schmerzhaften Anschwellungen zu nützen und durch Verminderung der Sensibilität auch unter bestimmten Umständen zur Verkleinerung von Anschwellungen beizutragen vermag.

In der Syphilis, im Rheumatismus, in der Gicht, in chronischen Hautausschlägen u. s. w.

Man verordnet im Frühjahr den frisch ausgepressten Saft zu ℈i — ʒj und mehr, 2mal täglich, das *Extractum Chelidonii*, welches mit Alkohol bereitet wird, zu gr. v — xx, 2 — 4mal täglich.

Äusserlich hat man den Saft nach Art der scharfen Mittel zur Beseitigung von Warzen u. s. w. angewendet.

Von ähnlicher Wirkung sind:

Radix Chelidonii majoris, welche Wurzel reicher an den oben angeführten Bestandtheilen und daher wahrscheinlich auch von grösserer Wirksamkeit ist.

Radix Glaucii (von *Glaucium luteum Scopoli*, *Chelidonium Glaucium L.*) Die Wurzel enthält 2 Alkaloide, das Chelerythrin und das Glaucopicrin, einen rothbraunen Farbestoff, das Glaucotin, und das Kraut ein scharfes Alkaloid, das Glaucin (*Probst*).

Anhang zu den narkotischen Mitteln.

Crocus, Safran.

Die 3 Narben der Blumen von *Crocus sativus* (in Kleinasien einheimisch, in Europa angebaut) stehen auf einem gelben, fadenförmigen Griffel und werden von diesem so abgeschnitten, dass sie noch zusammenhängen. Die Narben (*Stigmata*) sind 1 bis $1\frac{1}{2}''$ lang, unten sehr dünn, nach oben erweitert, am obern Ende gezähnt und dunkel orangeroth. Sie werden auf Haarsieben bei schwacher Hitze getrocknet, dadurch braunroth von Farbe und bilden dann ein Gemenge von zähen, biegsamen, fettglänzenden Fäden. Man unterscheidet als Handelssorten nach den Ländern, aus denen die Drogue kommt:

Crocus Gallicus, der in den Handel kommt und viel angebaut wird.

Crocus Hispanicus, der jetzt rein im Handel sich findet und sehr geschätzt wird.

Crocus Austriacus und *Bavaricus*, welche beide für den Verbauch im Lande nicht ausreichen.

Crocus Orientalis, wohin der *C. Levanticus*, *Persicus et Russicus* gehören, welcher oft verfälscht vorkommt, sonst aber sehr geschätzt wird.

Crocus Italicus et Sicilianus.

Die chemischen Untersuchungen von *Vogel*, *Bouillon-Lagrange* und *Henry* wiesen im Safran ausser Eiweiss, Gummi, Wachs und Pflanzenfaser ätherisches Öl und Farbestoff nach.

Das ätherische Öl (9,04 pCt. nach *Henry*) ist gelb von Farbe, bitter von Geschmack, scharf, wenig löslich in Wasser und etwas schwerer als Wasser.

Der Farbestoff, Polychroit, scharlachroth, wird durch

Anfeuchten gelb, ist schwach bitter von Geschmack, wenig löslich in kaltem, mehr in heissem Wasser, leichter in Alkohol, fetten und ätherischen Ölen, weniger in Äther Er löst sich in Alkalien mit gelber Farbe auf, wird durch Schwefelsäure indigblau und nachher violett und durch Salpetersäure grün.

Der Safran hat einen angenehmen, aromatischen Geruch und einen bittern Geschmack. Bei innerer Anwendung werden die Darmausleerungen, der Urin (*Boerhave*, *Wöhler*) und der Schweiss gelb gefärbt, wodurch die Resorption des Farbestoffes erwiesen ist; die Knochen werden aber nicht gefärbt, wie die von *Gipson* an Tauben angestellten Versuche gezeigt haben. Der Übergang des ätherischen Öls, welches höchst wahrscheinlich der wirksame Bestandtheil ist, in das Blut ist durch Versuche noch nicht nachgewiesen.

Nach älteren Berichten (*Borellus*, *Tralles* und *Forster*) soll das anhaltende Einathmen des Safrandunstes (äth. Öl) Kopfweh, Schwäche und selbst den Tod herbeigeführt haben. Es entstehen wohl nur ähnliche Folgen wie vom Einathmen anderer ätherischen Öle.

Die allgemeine Wirkung des Safrans beim innern Gebrauche wird sehr verschieden angegeben. Auf der einen Seite beobachtete man äusserst geringe Wirkungen; *Alexander* nahm ℈iv auf einmal, sowie *Wibmer* ℥j, ohne irgend ein wesentliches Symptom entstehen zu sehen, und *Orfila* gab einem Hunde ℥iij ohne Folgen. Damit stimmen auch die Beobachtungen von *Cullen* und der meisten Ärzte neuerer Zeit mehr oder minder überein. Auf der andern Seite schreibt man dem Safran bedeutende Wirkungen, insbesondere auf das Gehirn und die Gebärmutter zu. Er soll das Gefässsystem aufregen, in grössern Gaben erheitern, das Sensorium erregen und stören, Schlaf machen und betäuben, auf die Gebärmutter specifisch wirken und heftige Blutungen hervorrufen können. Auch tödtliche Vergiftungen sind beobachtet (*Jacutus*, *Lusitanus*). Diese ältern Angaben bedürfen der Bestätigung; gewiss ist, dass narkotische Wirkungen wenigstens nur auf sehr grosse Gaben entstehen.

Therapeutisch ist der Safran vollständig entbehrlich, wird aber viel als Gewürz und Färbemittel für Speisen, Confecte u. s. w. benutzt. Man gab das Mittel früher sehr häufig:

Bei Amenorrhoe, schwachen Wehen und verminderten

Ischien, wenn aufregende Mittel angezeigt waren. Die neuere Erfahrung hat die älteren günstigen Beobachtungen selten bestätigt.

Bei Krämpfen, Neuralgien und Schmerzen Dahin gehören Husten, Keuchhusten, Asthma, Cardialgie, Hysterie, rheumatische Schmerzen etc. Besonders wurde der Safran in der Hypochondrie gerühmt.

Man verordnet *Croci* gr ii — x, 4 — 2stündlich, als Pulver, den Aufguss (Ͽi — ʒij *ad col.* ℥vj), 2stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen, die *Tinctura Croci* (*Croci* ℥iβ *Spiritus Vini rectificatissimi* ℔j) zu gtt. xx — lx, den *Syrupus Croci* (*Croci* ℥β, *Vini Gallici albi* ℔j, *macerentur; Liquori filtrato adde Sacchari albissimi* ℔iβ) theelöffelweise bei Kindern.

Bei äusserlicher Anwendung hat man dem Safran mit Unrecht auflösende Wirkungen zugeschrieben und ihn bei schmerzlosen Geschwülsten und bei Ecchymosen zu Umschlägen, beim Hordeolum zu Augenwässern zugesetzt. *Hippocrates* wandte dies Mittel äusserlich bei rheumatischen und gichtischen Schmerzen an, und auch jetzt wird es als schmerzstillend bei Entzündungen u. s. w. angewendet. Man setzt es Breiumschlägen, Bähungen, Salben und Pflastern (*Empl. oxycroceum* etc.) zu.

Viscum, Mistel.

Man sammelt die Blätter und die jüngeren Äste von *Viscum album*, einer an Birken, Buchen, Weiden, Linden u. s. w. wachsenden Schmarotzerpflanze. Die Blätter sind ungestielt, an den Enden der Zweige gegenüberstehend, lanzettförmig oder länglich, ganzrandig, stumpf, dick, lederartig, glatt, 3 — 5nervig. Die Äste sind gabelspaltig verästelt, an ihren Ansätzen ringförmig gegliedert und haben eine gelblich-grüne, ziemlich dicke Rinde, welche mit einer gelblichen Cuticula bedeckt ist, und ein gelblich-weisses Holz

Die chemische Untersuchung hat als Bestandtheile nachgewiesen: Spuren einer flüchtigen, starkriechenden Substanz, fettes Öl Vogelleim, Gerbsäure, Gummi, Zucker, Stärke etc.

Die frische Mistel riecht widerlich, schmeckt schleimig-bitterlich; andere physiologische Wirkungen sind nicht bekannt; man kennt sie nur als ein empirisches Mittel in einzelnen Krankheiten.

Es liegen allerdings mehrere Beobachtungen vor, denen zu Folge durch sie Krämpfe verschiedener Art, Hysterie, Magenkrampf, Veitstanz, besonders aber Epilepsie geheilt wurden; im Allgemeinen aber haben die Versuche mit diesem Mittel so negative Resultate geliefert, dass man dasselbe als obsolet betrachtet.

Man giebt die Mistel in Pulvern zu ℈β — ʒj, 4mal täglich, oder die Abkochung (*ex* ℥β — ij *par. ad col.* ℥viij) esslöffelweise.

Von ähnlicher Wirkung:

Viscum quercinum verum, die echte Eichenmistel, die Äste und Zweige von *Loranthus Europaeus L.*

Berlin, gedruckt bei A. W. Hayn, Zimmerstrasse 29.



Berlin.

Verlag von G. Bethge.









